ENERGIE

INSTITUT BRUXELLOIS POUR LA GESTION DE L'ENVIRONNEMENT

Guide d'utilisation

IBGE-BIM-K



IBGE-BIM
L’administration de l’environnement et de l’énergie de la Région de Bruxelles-Capitale
Gulledelle, 100
1200 Bruxelles

Auteurs: Ir. Griet Verbeeck et Ir. Bruno Hoornaert

Comité de lecture:
Rik De Laet, IBGE -BIM
Ir. Pascal Meulders, YTONG sa
Ir. Lutgarde Neirinckx, Styfabel asbl
Jacques Schietecat, CSTC -WTCB asbl

Dépôt légal: D5762/2002/2.
Lay-out: Kaligram sprl
Carte de couverture: réalisée avec STAR for UrbiS
Imprimé à l’encre végétale sur papier recyclé

Editeurs responsables: J. P. Hannequart et E. Schamp, Gulledelle, 100, 1200 Bruxelles

Avant-propos

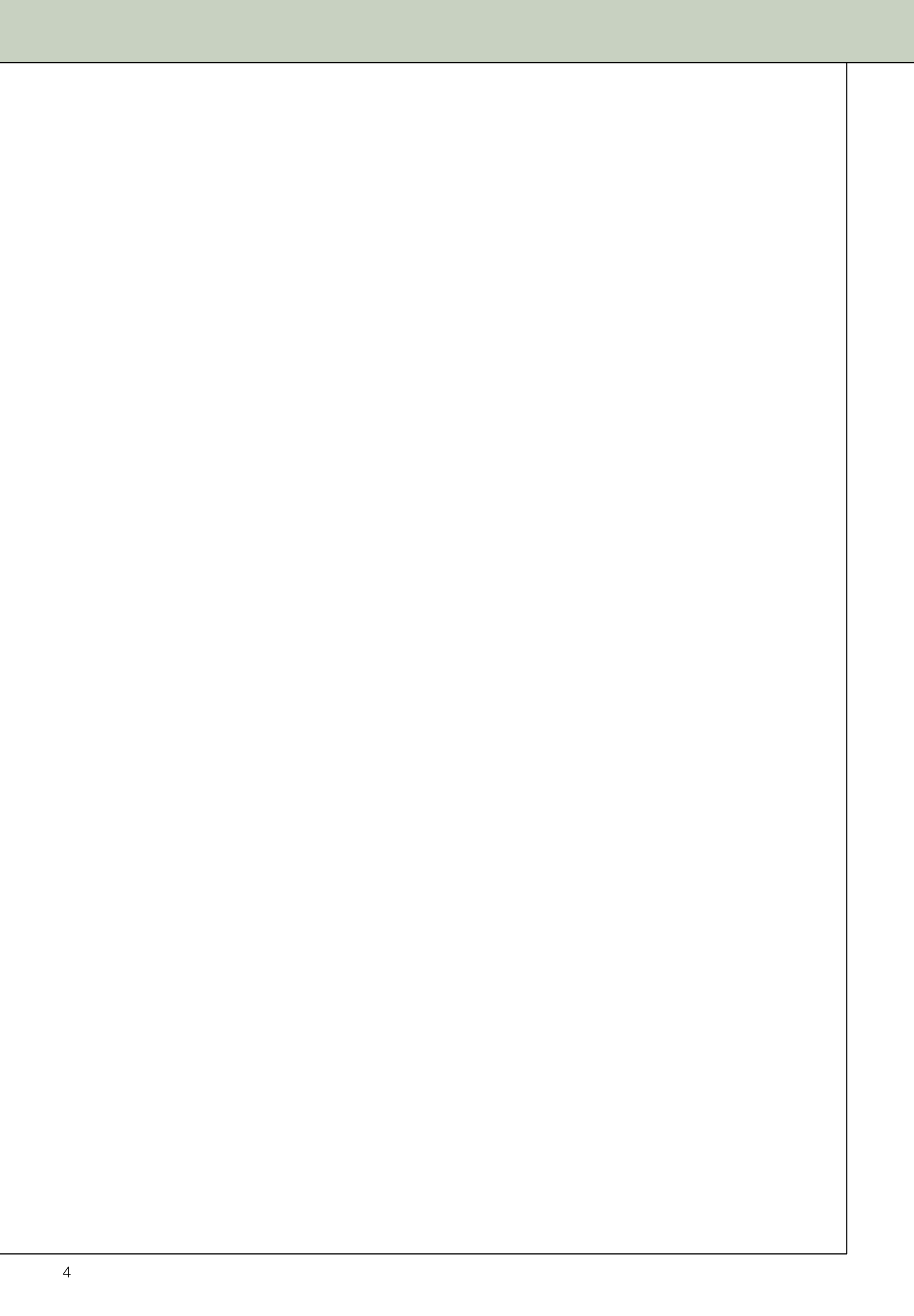
Au premier janvier 2000 est entré en vigueur le règlement d'isolation thermique des bâtiments de la Région de Bruxelles-Capitale. Depuis lors, l'architecte doit prouver que son projet remplit bien les qualités requises en matière d'isolation thermique. Afin de le démontrer, il doit compléter le formulaire d'isolation qui est intégré dans le nouveau formulaire de demande de permis d'urbanisme.

Un travail rigoureux puisque l'architecte doit analyser chaque paroi, couche après couche pour en évaluer la qualité d'isolation thermique. Grâce au programme de calcul IBGE-BIM-K, l'architecte pourra désormais réaliser tout cela de manière simple et efficace.

Pour son projet il pourra faire appel à une large base de données de matériaux. Un simple clic de souris suffit pour incorporer un matériau non certifié dans la structure de paroi. Le programme de calcul comprend également un répertoire de parois types. Ce répertoire contient un certain nombre de parois types existantes telles qu'on en trouve à Bruxelles: murs pleins une brique et demie, murs creux, ... Ainsi l'architecte peut rapidement faire l'évaluation des qualités d'isolation thermique d'un bâtiment existant. Dans la même base de données, l'architecte trouvera directement des rénovations typiques de ces parois. Enfin, le programme complète lui-même le formulaire d'isolation thermique. Les calculs sont exportés dans le formulaire et introduits dans les bons tableaux.

Vous avez devant vous le manuel d'utilisation du programme de calcul. C'est un manuel concis qui, dans la première partie, vous familiarise avec la structure du programme. La deuxième partie vous montre les possibilités du programme à la lumière de six exemples. A la fin de ce manuel, IBGE-BIM-K n'aura plus aucun secret pour vous.

Bon travail avec ce nouveau programme!



1 - Introduction

2 - Les différentes feuilles

3 - Explorateurs des bases de données

4 - Rapports et analyses

5 - Exemples

Annexes

1 - Introduction

Le programme IBGE-BIM-K

Le programme IBGE-BIM-K permet de calculer le niveau d'isolation thermique global des bâtiments *selon la norme NBN B62-301*. Grâce à l'interface conviviale, vous pouvez ajouter différents éléments de construction à un projet. Le programme prépare alors automatiquement les formulaires d'isolation *selon la norme NBN B62-301*, qui peuvent ensuite être imprimés.
IBGE-BIM-K a été développé pour des bâtiments situés en Région de Bruxelles-Capitale, mais il peut également être utilisé pour des bâtiments situés en Wallonie et en Flandre. Ce programme est opérationnel en français et en néerlandais. Il tient compte par ailleurs des différences en matière de réglementation entre les Régions et des différents formulaires d'isolation.
Le programme IBGE-BIM-K peut être utilisé dans un environnement Windows 95, 98 ou NT. Le programme Excel est nécessaire pour pouvoir utiliser toutes les options du programme.

Installation et suppression d'IBGE-BIM-K

La procédure d'installation et de suppression d'IBGE-BIM-K est identique à celle de tout autre programme Windows. Utilisez la fonction 'Add/Remove' dans le 'Control Panel'.

> **Remarque importante:**
> *Le programme d'installation ne peut remplacer d'anciens fichiers systèmes tant qu'un autre programme Windows tourne. Il convient dès lors de fermer toutes les autres applications avant de procéder à l'installation!*

Options du programme

Changement de langue

Via **Français!** ou **Nederlands!** dans la barre de menu, en haut de l'écran.
Le programme IBGE-BIM-K est opérationnel en français et en néerlandais. Lorsque cette option est modifiée, le programme redémarre automatiquement dans la langue choisie. Si un projet est encore ouvert, la possibilité vous est donnée de l'enregistrer. Si vous cliquez sur la langue déjà active, il ne se passe rien. Si vous fermez le programme pour le relancer plus tard, la langue utilisée sera la dernière active.

Les exigences d’isolation

Les exigences d’isolation actuelles

Via **Exigences d’isolation!** dans la barre de menu.

Les exigences concernant le niveau d’isolation diffèrent d’une Région à l’autre et en fonction du genre du projet. L’utilisateur d’IBGE-BIM-K peut consulter ces exigences en choisissant **Exigences d’isolation!** dans la barre de menu en haut de l’écran. Si vous cliquez dans l’option ‘Genre’ la Région et le genre du projet qui sont d’application, vous obtenez les exigences correspondantes pour le niveau d’isolation et les valeurs kmax.

> **Remarque:**
> *Contrairement à la fiche de projet avec des données administratives, où il faut introduire un choix correct pour la Région et le genre du projet, le choix que l’on fait ici n’a aucune influence sur l’appréciation du niveau K du projet.*

Contrôle du niveau d’isolation

Le fait que le niveau d’isolation satisfasse ou non aux exigences régionales est illustré par un code de couleur dans le coin supérieur droit de l’écran principal. Le niveau d’isolation indiqué est basé sur les données déjà introduites:
K Rouge: le niveau K est supérieur à la valeur exigée et ne répond donc pas au critère.
K Vert: le niveau K est inférieur ou égal à la valeur exigée et répond donc au critère.

Pour que cette fonction fonctionne correctement, il est important d’indiquer le choix exact pour la Région et pour le genre du projet dans la fiche avec des données administratives, afin que l’exigence correcte soit automatiquement appliquée.

Comment sont organisés le projet et les bases de données Structures et Matériaux?

Pour le format du fichier, voir Format Fichiers Projets

Pour utiliser le programme, il est important de comprendre la structure des bases de données. La principale raison d’être de cette structure est de protéger les différentes bases de données.

Les bases de données sont organisées en trois niveaux:

> NIVEAU 1: Base de données Matériaux
> NIVEAU 2: Base de données Structures
> NIVEAU 3: Base de données Projets

Base de données Matériaux

La Base de données Matériaux comprend seulement des matériaux, divisés en groupes.
La Base de données Matériaux est accessible via l'Explorateur de la Base de données Matériaux.
Les Bases de données Matériaux d'IBGE-BIM-K comprennent les matériaux avec leurs conductibilités thermiques, telles qu'indiquées dans l'addendum à la norme NBN B62-002 du 30 juin 2000, ainsi que les matériaux avec certification Ubatc.

Base de données Structures

La Base de données Structures se compose des structures et des matériaux copiés d'une Base de données Matériaux. Chaque fois qu'un utilisateur sélectionne un matériau de la Base de données Matériaux, celui-ci est copié dans la Base de données Structures. Cela signifie que si vous modifiez une caractéristique d'un matériau dans la Base de données Structures, cette modification n'influencera pas les caractéristiques du matériau dans la Base de données Matériaux. Chaque Base de données Structures dispose ainsi d'une copie locale de chaque matériau utilisé dans cette base de données.

Accès à la Base de données Structures via l'Explorateur de la Base de données Structures; de là, on a également accès directement à la Base de données d'IBGEBIM-K avec les parois-type.

Base de données Projets

La Base de données Projets est le niveau le plus élevé et il comprend des copies locales de chaque matériau et de chaque structure, ainsi que toutes les données de projets IBGE-BIM-K. Cette base de données est créée ou ouverte dès qu'un nouveau projet ou un projet existant est ouvert.

Vous pouvez consulter des exemples de Bases de données Projets en ouvrant un des exemples contenus dans le programme.

Codes de couleur pour la saisie

Afin de simplifier l'utilisation du programme, la même couleur est utilisée dans toutes les bases de données pour les champs ayant une même fonction:

Champ blanc: traitement possible
Champ gris: pas de traitement possible
Champ jaune: sélection champ

Ouvrir, créer et enregistrer des fichiers projets

Via **Fichier**

Nouveau projet
Ouvrir projet
Sauver projet
Sauver sous

vous pouvez créer et enregistrer de nouveaux fichiers projets ou ouvrir des fichiers existants dans IBGE-BIM-K. Vous ne pouvez toutefois ouvrir qu'un seul fichier projets à la fois. Si vous essayez d'ouvrir un nouveau projet ou un projet existant alors qu'un projet est encore ouvert, la possibilité vous est offerte d'enregistrer le projet ouvert.

Vous trouverez des exemples de création d'un nouveau projet dans IBGEBIM-K au paragraphe 'EXEMPLES', page 40:

> pour une maison d'habitation neuve
> pour un immeuble de bureaux

2 - Les différentes feuilles

Choix du type de projet et des données administratives

Via la fiche **'Admin'** du fichier projets

'Genre du projet'

Les exigences d'isolation diffèrent d'une Région à l'autre (Région de Bruxelles-Capitale, Wallonie, Flandre) et dépendent également du genre du projet (construction neuve, rénovation avec ou sans changement d'utilisation, bâtiments à usage d'hébergement, bureaux ou écoles). Selon le type de projet choisi et la Région, le programme utilise automatiquement les exigences d'isolation d'application et le formulaire d'isolation correspondant. Il est donc important d'indiquer le choix exact afin que l'exigence correcte soit automatiquement appliquée.

Pour la Région de Bruxelles-Capitale, les choix suivants sont possibles:
> Pour les bâtiments à usage d'hébergement:

Construction neuve
Rénovation
Rénovation avec changement d'utilisation

> Pour les bureaux et écoles:

Construction neuve
Rénovation
Rénovation avec changement d'utilisation

Bâtiments à usage d'hébergement

On entend par *bâtiments à usage d'hébergement* le bâtiment ou la partie de bâtiment affectée principalement au logement individuel ou collectif permanent. En font donc partie aussi bien les immeubles d'habitations et les immeubles à appartements que les hôpitaux, les maisons de repos, les hôtels, les centres de soins, les gîtes, les prisons, les internats et les casernes.

Si le *bâtiment est affecté à plusieurs usages*, mais que plus de 30% de sa superficie est affectée au logement, les exigences en matière d'isolation thermique pour tout le bâtiment sont les mêmes que pour les bâtiments d'habitation.

Bureaux et écoles

Les *bâtiments à usage de bureaux* sont des bâtiments destinés soit à des activités administratives ou de gestion d'une entreprise, d'un service public, d'un indépendant ou d'un commerçant, soit à l'exercice d'une profession indépendante ou pour les activités d'entreprises de services intellectuels. Les *bâtiments scolaires* enfin, abritent un établissement d'enseignement ou un centre psycho-médico-social.

Rénovation

Pour ce qui est de la rénovation, on fait une distinction entre les rénovations avec ou sans changement d'utilisation. Par cette distinction, le législateur entend faciliter la tâche de l'architecte qui agrandit une habitation existante. Les calculs à effectuer sont moins complexes et les exigences sont moins strictes pour les rénovations sans changement d'utilisation. Pour les rénovations sans changement d'utilisation, sélectionnez 'Rénovation' dans le menu déroulant.

L'isolation des bâtiments existants faisant partie du patrimoine historique de la ville ne doit pas se faire à tout prix. Pour les travaux de rénovation au patrimoine immobilier inscrit sur la liste de conservation, le Gouvernement bruxellois peut décider de renoncer à l'application du règlement en matière d'isolation thermique.

Rénovation avec changement d'utilisation

La notion de changement d'utilisation mérite quelques mots d'explication: dans le cadre de la réglementation de l'isolation en Région bruxelloise, il y a 'changement d'utilisation' dès qu'un bâtiment existant reçoit une nouvelle utilisation en tant que bâtiment d'habitation, de bureaux ou scolaire.

> **Exemple:**
> *Un étage est ajouté à un immeuble de bureaux existant, pour ensuite aménager des appartements dans tout le bâtiment. Un tel bâtiment subit un changement d'utilisation: si le bâtiment remplissait initialement une fonction d'immeuble de bureaux, avec les travaux, il reçoit une nouvelle utilisation en tant que bâtiment d'habitation.*

Voici des projets similaires, qui s'accompagnent d'un changement d'utilisation:
> un bâtiment industriel qui est transformé pour accueillir des lofts ou des bureaux
> une galerie commerçante dont les étages supérieurs sont aménagés en appartements
> une maison mitoyenne où vient s'établir un bureau d'études

En cas de rénovation avec changement d'utilisation, la législation impose d'une part une valeur maximale pour le niveau d'isolation thermique global de tout le bâtiment (c'est-à-dire le bâtiment existant, y compris l'étage supplémentaire). L'architecte sera donc contraint d'évaluer la qualité thermique des parois existantes et, si la législation l'y oblige, de la revaloriser. L'importance de cette revalorisation (par exemple, meilleure isolation des parois existantes et nouvelles fenêtres et/ou vitrage) sera proportionnelle à l'ampleur des travaux à effectuer. D'autre part, les coefficients de transmission thermique des parois individuelles ***rénovées*** (donc de l'étage supplémentaire) doivent respecter des valeurs maximales. Cela vaut également pour la paroi commune entre l'étage ajouté et le bâtiment existant.

Si un étage supplémentaire est construit au-dessus de ce même bâtiment, mais qu'il garde son affectation d'immeuble de bureaux, il n'est pas question d'un changement d'utilisation au sens de ce règlement et seules les valeurs maximales, imposées aux valeurs k des différentes parois ***rénovées*** doivent être respectées.

Voir également:
Exigences d'isolation!
Contrôle du niveau d'isolation
Exemples

Définition des parois

Via la fiche **'Paroi'** du fichier projets

Ajouter, copier, supprimer et classer des parois.

A l'aide de la souris

Via **'Editer'** dans la barre de menu ou sélectionnez les données à introduire avec la souris et cliquez sur le bouton droit de la souris. Sélectionnez l'item du menu souhaité.

Ajouter une ligne	> Ajoute une ligne blanche
Copier une ligne	> Copie la ligne qui est active; s'il n'y a pas de ligne active, la première ligne est copiée
Supprimer une ligne	> Efface la ligne qui est active; s'il n'y a pas de ligne active, la première ligne est effacée mais dans tous les cas, il est demandé de confirmer l'opération
Trier sur...	> Trie les lignes déjà introduites selon le critère choisi (nom, type, superficie, déperdition thermique)
Classer suivant la superficie	> Regroupe les éléments du bâtiment appartenant à la même superficie de paroi

A l'aide du clavier

Sélectionnez les données à introduire avec la touche Tab et tapez {Ctrl+A} pour ajouter une nouvelle ligne ou {Ctrl+D} pour supprimer une ligne.

Structure: Définition de la structure des parois

Y sont définies la structure et les caractéristiques thermiques de l'élément du bâtiment.

La structure doit être choisie ou composée via l'Explorateur de la Base de données Structures: Lorsque vous double-cliquez sur le champ structure ou si vous appuyez sur la touche ENTER, apparaît l'Explorateur de la Base de données Structures, où vous pouvez choisir ou composer la structure de paroi souhaitée.

L'Explorateur de la Base de données Structures donne directement accès à la Base de données de l'IBGEBIM-K avec les parois-type. Vous pouvez y sélectionner une structure de paroi-type (ENTER ou double-cliquer) et vous pouvez également choisir de modifier la Base de données Structures (ajouter de nouvelles structures, copier une structure d'une base de données à une autre, apporter des modifications dans des parois-type, etc.)

En appuyant sur la touche Esc, aucune structure n'est sélectionnée et vous retournez à la fiche Paroi du projet.

Type: Choix du type de paroi

Vous pouvez sélectionner le type de parois dans une liste. Lorsque vous introduisez une nouvelle paroi, la valeur par défaut qui apparaît est le type 'mur extérieur'; en double-cliquant sur cette valeur, vous faites apparaître la liste où vous pouvez choisir le type adéquat parmi les possibilités suivantes:

Translucide	> Toutes les parties transparentes, telles que les fenêtres et les parties vitrées des murs extérieurs
Porte extérieure	> Toutes les portes en contact avec une ambiance extérieure
Mur extérieur	> Tous les murs extérieurs en contact avec une ambiance extérieure
Toiture ou plafond non abrité du gel	> Toit plat ou incliné ou plafond sous un espace non à l'abri du gel
Plancher au-dessus extérieur	> Plancher au-dessus d'une ambiance extérieure
Plancher non abrité du gel	> Plancher au-dessus d'un espace non à l'abri du gel
Plancher à l'abri du gel	> Plancher au-dessus d'un espace à l'abri du gel
Plancher sur le sol	>
Mur en contact avec le sol	> Mur extérieur en contact avec le sol
Paroi non abritée du gel	> Mur intérieur en contact avec un espace non à l'abri du gel
Paroi à l'abri du gel	> Mur intérieur en contact avec un espace à l'abri du gel qui ne fait pas partie du volume chauffé
Mur commun	> Mur commun entre des bâtiments

Facteur de pondération a

Le choix du type de paroi détermine directement le facteur de pondération a correspondant (facteur de correction). Cette attribution se fait automatiquement dans IBGEBIM-K.
En effet, certaines parois ne forment pas une séparation entre l'ambiance chauffée dans le volume protégé et l'ambiance extérieure, mais avec les espaces non chauffés en dehors du volume protégé ou le sol. Il s'agit notamment de:
> murs entre le volume protégé et un espace non à l'abri du gel
> murs entre le volume protégé et un espace à l'abri du gel
> murs en contact avec le sol
> planchers au-dessus d'un espace non à l'abri du gel
> planchers au-dessus d'espaces à l'abri du gel
> planchers sur le sol

A une température extérieure de -10°C, la température dans les espaces non chauffés en dehors du volume protégé ou dans le sol n'est pas nécessairement celle de l'ambiance extérieure. Les caves non chauffées, moyennement ventilées, restent à l'abri du gel; il est bien connu que même lorsqu'il gèle, la température du sol à une profondeur de 70 cm atteint 10°C.

Etant donné que la déperdition thermique par une paroi est proportionnelle à la différence de température entre les ambiances dont elle forme la séparation, la déperdition thermique au niveau de ces parois est surestimée et une correction du coefficient de transmission thermique de la paroi s'impose.

Les espaces typiquement non à l'abri du gel sont les garages ou les greniers sous un toit non isolé. Ces espaces sont souvent très ventilés et l'on peut donc admettre raisonnablement que la température dans ces espaces est égale à la température extérieure et que le facteur de correction est donc 1.

Pour les murs et planchers enterrés ou les murs entre des espaces à l'abri du gel - par exemple des caves - et l'ambiance intérieure chauffée, on fait une correction: a est de 2/3.

C'est pour les planchers sur le sol que la correction est la plus grande: a est égal à 1/3.

Il va sans dire que pour les parois qui séparent le volume protégé de l'ambiance extérieure (murs extérieurs, fenêtres et portes extérieures), le facteur de correction est de 1.

Lorsque vous cliquez sur le type de paroi correct, le facteur de pondération correspondant est automatiquement complété!

Dans paroi: Définition d'une sous-paroi dans une paroi

Ce champ indique si l'élément du bâtiment fait partie d'un autre élément du bâtiment.

> 0 (valeur par défaut): l'élément du bâtiment ne fait pas partie d'un autre élément

> Si l'élément du bâtiment fait partie d'un autre élément (p. ex. une fenêtre dans une façade extérieure), il faut indiquer le numéro de l'élément incluant; cela peut se faire manuellement ou si vous double-cliquez, la liste des éléments de paroi déjà définis apparaît avec le numéro correspondant. Vous ne pouvez évidemment choisir qu'une paroi déjà définie.

Si un objet se trouve dans un autre objet, telle une fenêtre dans une façade, cela peut se voir de deux façons dans IBGEBIM-K:

> par une barre grise dans le champ Nom. La longueur de la barre grise change selon le niveau d'inclusion (max. 3 niveaux montrés, p. ex. une fenêtre dans une porte et la porte dans une façade)

> toute la hiérarchie est visible dans une arborescence lorsqu'on active le bouton "Visualiser arbre" .

Ab: Définition de la superficie brute

La superficie brute de la paroi doit être indiquée manuellement; elle comprend la superficie de la paroi, en ce compris les éléments de paroi éventuels qui en font partie (p. ex. superficie façade extérieure, y compris la superficie de la fenêtre).

Les champs An, k et a

An est la superficie nette de la paroi. Celle-ci est calculée automatiquement sur la base de la superficie brute de la paroi et des superficies des éventuels éléments de paroi qui en font partie (sous-parois) (p. ex. superficie nette façade extérieure = superficie brute façade extérieure - superficie brute fenêtre).

k est la valeur k de l'élément du bâtiment, qui est automatiquement complétée en fonction de la structure choisie.

a est le facteur de pondération tel qu'utilisé dans le calcul du niveau d'isolation, selon le type de paroi. Le facteur de pondération est complété automatiquement en fonction du type de paroi choisi.

a*k*An donne la part de la partie de paroi en question dans la déperdition thermique, qui est calculée automatiquement en fonction des données introduites.

Au bas de la fiche de projet, est affiché en permanence un aperçu de la superficie totale avec déperdition thermique, du facteur de déperdition thermique, de la part des ponts thermiques, de la valeur k moyenne, du volume et de la compacité en fonction des données déjà introduites.

Rénov: Définition des parties de paroi rénovées

Vous pouvez indiquer dans ce champ si un élément du bâtiment est rénové. L'indication se fait en double-cliquant ou en appuyant sur n'importe quelle touche; la suppression se fait de la même manière. La superficie rénovée totale s est calculée en fonction de ces indications.

Ce champ n'est actif que si dans la fiche administrative, vous avez choisi comme genre de projet 'rénovation' ou 'rénovation avec changement d'utilisation'.

Rénovation avec changement d'utilisation

Contrairement aux deux autres Régions, les exigences en matière de rénovation dans la Région de Bruxelles-Capitale ***en cas de changement d'utilisation*** dépendent de l'ampleur des travaux effectués. Le législateur a tenu compte de l'ampleur des travaux en liant la valeur maximale imposée au niveau K à la superficie des parois et/ou éléments de paroi rénovés.
Pour des interventions telles que le remplacement de la toiture d'une habitation, l'exigence est beaucoup moins stricte que pour des interventions plus structurelles telles que le remplacement des quatre façades en béton de parement d'un immeuble de bureaux. Cette exigence est définie par la formule suivante:

pour les bâtiments d'habitation	K55 + 10 A_T/s
pour les bâtiments de bureaux et scolaires	K60 + 10 A_T/s

A_T est la superficie totale de déperdition thermique du bâtiment, calculée selon la norme NBN B 62-301, s est la somme des superficies des parois et/ou éléments de paroi de la superficie de déperdition thermique du bâtiment, qui sont rénovées ou reconstruites.

Par ailleurs, les mêmes exigences de valeur k maximale que dans le cas d'une construction neuve sont également imposées aux parois individuelles.

Remarque importante:
Le programme IBGEBIM-K ne reproduit nulle part visuellement la superficie rénovée totale s, mais le programme calcule cette superficie sur la base de l'indication dans le champ Rénov et le reproduit sur le formulaire d'isolation.

Rénovation sans changement d'utilisation

En cas de rénovation sans changement d'utilisation, seules les parois *rénovées* doivent avoir une valeur k maximale. Dans ce cas également, les valeurs maximales en vigueur sont les mêmes que pour les constructions neuves.

Voir également: Exigences d'isolation
Rénovation
Rénovation avec changement d'utilisation

Les champs N°, Nom et Note

Le **numéro** d'un élément de paroi est attribué automatiquement.
Le **nom** d'un élément de paroi peut être choisi librement mais la structure doit être définie avant de pouvoir attribuer un nom.
Le champ **note** permet d'ajouter une remarque aux données introduites.

Définition des ponts thermiques

> Ponts thermiques
> Ajouter, supprimer et trier les ponts thermiques
> Les champs de saisie

Ponts thermiques

Des ponts thermiques apparaissent aux endroits où l'isolation thermique d'un bâtiment est interrompue. Un tel court-circuit de l'isolation est fréquent dans les méthodes de construction traditionnelles, plus précisément au niveau:

- linteaux au-dessus de fenêtres et de portes
- seuils de fenêtre
- battées de porte et de fenêtre
- planchers
- terrasses en porte-à-faux
- rives de toiture
- poutres de répartition
- colonne en béton dans un mur creux

Les ponts thermiques sont responsables des basses températures de surface dans l'ambiance intérieure et provoquent ainsi une condensation de surface et des moisissures. Ils diminuent en outre l'efficacité de l'isolation thermique par une déperdition thermique plus importante au droit des ponts thermiques.
La norme belge NBN B 62-002 donne pour ces ponts thermiques types une valeur k linéaire approximative kl (W/mK). Multipliés par la longueur du pont thermique l, ils indiquent la déperdition thermique supplémentaire due à l'action de ponts thermiques.

Ajouter, copier, supprimer et trier les ponts thermiques

Via **'Editer'** dans la barre de menu ou sélectionnez les données à introduire avec la souris et cliquez sur le bouton droit de la souris. Sélectionnez l'item du menu souhaité.

Ajouter une ligne	>	Ajoute une ligne blanche
Copier une ligne	>	Copie la ligne active; s'il n'y a pas de ligne active, la première ligne est copiée
Supprimer une ligne	>	Efface la ligne active; s'il n'y a pas de ligne active, la première ligne est effacée mais dans tous les cas, vous êtes invité à confirmer l'opération
Trier sur...	>	Trie les lignes déjà introduites selon le critère choisi (nom, longueur, déperdition thermique)

Les champs de saisie

Les données suivantes doivent être introduites manuellement pour chaque pont thermique:
> nom du pont thermique,
> valeur k linéaire [W/mK] (kl),
> longueur [m] (l)

Le numéro est automatiquement attribué et kl*l, la part du pont thermique concerné dans la déperdition thermique, est calculée automatiquement en fonction des données introduites.
Au bas de la fiche de projet, vous trouverez en permanence un aperçu de la superficie totale de déperdition thermique, du facteur de déperdition thermique, de la part des ponts thermiques, de la valeur k moyenne, du volume et de la compacité en fonction des données déjà introduites.
Pour un exemple, voir exemple 1.

Définition du volume

Volume protégé

Le volume protégé comprend tous les espaces directement ou indirectement chauffés et thermiquement isolés de l'ambiance extérieure, du sol ou des espaces adjacents à l'abri ou non du gel.

Exemple:
au grenier, l'architecte prévoit une isolation entre les gîtes. Le grenier n'est pas chauffé mais fait partie du volume protégé. Si le concepteur prévoit l'isolation thermique dans le plancher du grenier, le grenier ne fait pas partie du volume protégé.
Le raisonnement est le même pour les caves, les débarras et les garages.

Ajouter, copier, supprimer et trier des volumes

Via **'Editer'** dans la barre de menu ou sélectionnez les données à introduire avec la souris et cliquez sur le bouton droit de la souris. Sélectionnez l'item du menu souhaité.

Ajouter une ligne	>	Ajoute une ligne blanche
Copier une ligne	>	Copie la ligne active; s'il n'y a pas de ligne active, la première ligne est copiée
Supprimer une ligne	>	Efface la ligne active; s'il n'y a pas de ligne active, la première ligne est effacée mais dans tous les cas, vous êtes invité à confirmer l'opération
Trier sur...	>	Trie les lignes déjà introduites selon le critère choisi (nom, volume)

Les champs de saisie

Le volume total doit être divisé en volumes partiels facilement identifiables, comme reproduit dans la figure 31.

Les données suivantes doivent être introduites manuellement pour chaque volume (partiel):

> nom du volume (partiel),
> facteur pondéral [-] (f),
> côté “a” [m]
> côté “b” [m]
> côté “c” [m]

Le facteur pondéral doit être introduit manuellement, selon la forme du volume (partiel), comme indiqué dans la figure 31.

Le volume V est calculé automatiquement selon la formule V = f.a.b.c.
Le numéro est automatiquement attribué.

Au bas de la fiche de projet, vous trouverez en permanence un aperçu de la surface totale de déperdition thermique, du facteur de déperdition thermique, de la part des ponts thermiques, de la valeur k moyenne, du volume et de la compacité en fonction des données déjà introduites.

3 - Explorateurs des bases de données

Explorateur de la Base de données Structures

> Base de données IGEBIM-K avec parois-type
> Base de données structures
> Menu de la Base de données structures
> WinEdit.xls ou
> Format de la Base de données

Base de données IBGEBIM-K avec parois-type

La base de données standard, présente dans le programme IBGEBIM-K, contient des parois-type très caractéristiques du parc d'habitations bruxellois. Une structure standard est donnée par défaut, mais elle peut toutefois être modifiée très facilement pour un projet donné (adapter l'épaisseur, ajouter ou supprimer une couche,...: voir Utilisation de la Base de données > modifier les parois-type).

Le programme contient neuf bases de données avec des parois-type. Chacune d'entre elles est scindée en deux recueils de parois-type. A gauche de la grosse ligne continue, on trouve les parois existantes non isolées. A droite de la ligne se trouvent les parois existantes pourvues d'une couche isolante. Exemple: à gauche, on trouve le type de paroi toiture_plate. Au même niveau, on trouve à droite les versions thermiquement améliorées: les parois-type toiture_chaude.iso et toiture_chaude_inversée.iso. Le tableau donne donc un aperçu des interventions thermiques possibles pour les différentes parois-type non isolées.

> fenêtres:
  contient la valeur k pour 12 combinaisons de vitrage et de châssis
> murs_extérieurs:
  contient la structure, avec la valeur k correspondante, pour 20 murs extérieurs typiques
  - On peut choisir entre un mur d'une brique et demie, un mur creux ou mur de deux briques. Pour le mur creux, on fait encore la distinction entre le béton cellulaire (béton cellulaire), les blocs de béton creux (bloc creux béton léger), les blocs de type snelbouw (snelbouw) et la brique traditionnelle (trad)
  - En ce qui concerne l'isolation, une distinction est faite entre l'isolation intérieure (.intérieur), l'isolation extérieure (.extérieur) ou l'isolation du creux par remplissage ou non (.remplissage). Si aucune de ces possibilités n'est mentionnée, cela signifie que la paroi n'est pas isolée.

Tableau 1: Aperçu des Bases de données et des parois-type dans IBGE-BIM-K

description de parois existantes non isolées	nom paroi type IBGE-BIM-K
Fenêtres	
simple vitrage	simple_vitrage_châssis_bois simple_vitrage_châssis_PVC simple_vitrage_châssis_métallique
double vitrage	double_vitrage_châssis_bois double_vitrage_châssis_PVC double_vitrage_châssis_métallique
Murs_extérieurs	
mur plein d'une brique et demie	mur plein une brique et demie
mur plein d'une brique et demie avec finition extérieure	mur plein une brique et demie_finition extérieure
mur plein de deux briques	mur plein deux briques
mur plein de deux briques avec finition extérieure	mur plein deux briques_finition extérieure
mur creux traditionnel	mur creux_trad
paroi intérieure blocs de type snelbouw	mur creux_snelbouw
paroi intérieure béton cellulaire	mur creux béton cellulaire
paroi intérieure blocs creux de béton léger	mur creux_bloc creux béton léger
Plafonds_supérieurs	
combles perdus avec plancher en bois et sous-toiture	plancher_bois_sous-toiture
combles perdus avec plancher en bois sans sous-toiture	plancher_bois_sans_sous-toiture
combles perdus avec plancher en béton et sous-toiture	plancher_béton_sous-toiture
combles perdus avec plancher en béton sans sous-toiture	plancher_béton_sans_sous-toiture
Toitures_inclinées	
toiture inclinée avec sous-toiture	toiture_inclinée_avec_sous-toiture
toiture inclinée sans sous-toiture	toiture_inclinée_sans_sous-toiture
Toitures_plates	
toiture plate	toiture_plate
Plancher_au-dessus_de_l'ambiance_extérieure	
plancher en béton armé au-dessus d'un espace non à l'abri du gel	plancher_béton_armé
plancher préfabriqué au-dessus d'un espace non à l'abri du gel	plancher_préfab
Plancher_au-dessus_d'espaces_non_chauffés	
plancher en béton armé au-dessus d'un espace à l'abri du gel	plancher_béton_armé
plancher en préfabriqué au-dessus d'un espace à l'abri du gel	plancher_préfab
Plancher_sur_le_sol	
plancher sur le sol	plancher_surlesol
Murs_mitoyens	
mur mitoyen creux	mur creux mitoyen
mur mitoyen d'une brique et demie	mur plein mitoyen une brique et demie
mur mitoyen de deux briques	mur plein mitoyen deux briques

description de parois existantes non isolées	nom paroi type IBGE-BIM-K
Fenêtres	
survitrage	survitrage_2x_simple_vitrage_châssis_bois
survitrage	survitrage_2x_simple_vitrage_châssis_PVC
survitrage	survitrage_2x_simple_vitrage_châssis_métallique
double vitrage amélioré k=1.3W/m_K	double_vitrage_amélioré_1.3_châssis_bois
double vitrage amélioré k=1.3W/m_K	double_vitrage_amélioré_1.3_châssis_PVC
double vitrage amélioré k=1.3W/m_K	double_vitrage_amélioré_1.3_châssis_métallique
Murs_extérieurs	
isolation intérieure	mur plein une brique et demie.intérieur
isolation extérieure	mur plein une brique et demie.extérieur
isolation intérieure	mur plein une brique et demie_finition extérieure.intérieur
isolation extérieure	mur plein une brique et demie_finition extérieure.extérieur
isolation intérieure	mur plein deux briques.intérieur
isolation extérieure	mur plein deux briques.extérieur
isolation intérieure	mur plein deux briques_finition extérieure.intérieur
isolation extérieure	mur plein deux briques_finition extérieure.extérieur
remplissage	mur creux_trad.remplissage
remplissage	mur creux_snelbouw.remplissage
remplissage	mur creux béton cellulaire.remplissage
remplissage	mur creux_bloc creux béton léger.remplissage
Plafonds_supérieurs	
isolation entre les gîtes	plancher_bois.entre_gîtes
isolation sur le plancher de marche	plancher_bois.sur_plancher_de_marche
isolation entre les gîtes	plancher_bois.entre_gîtes
isolation sur le plancher	plancher_bois.sur_plancher_de_marche
isolation sur le plancher	plancher_béton.iso
isolation sur le plancher	plancher_béton.iso
Toitures_inclinées	
isolation du pan de comble	toiture_inclinée.iso
isolation du pan de comble	toiture_inclinée.iso
Toitures_plates	
toiture chaude	toiture_chaude.iso
toiture chaude inversée	toiture_chaude_inversée.iso
Plancher_au-dessus_de_l'ambiance_extérieure	
isolation sous le plancher en béton armé	plancher_béton_armé.iso
isolation sous le plancher en préfabriqué	plancher_préfab.iso
Plancher_au-dessus_d'espaces_non_chauffés	
isolation sous le plancher en béton armé	plancher_béton_armé.iso
isolation sous le plancher en préfabriqué	plancher_préfab.iso
Plancher_sur_le_sol	
isolation entre le plancher porteur et la chape armée	plancher_surlesol.iso
Murs_mitoyens	
creux isolé	mur creux mitoyen.iso
isolation intérieure	mur plein mitoyen une brique et demie.intérieur
isolation intérieure	mur plein mitoyen deux briques.intérieur

- plafonds_supérieurs:

  contient la structure et la valeur k pour 7 plafonds typiques

  - Une distinction est faite entre un plafond composé d'une dalle de béton et un plafond composé d'un plancher en bois.
  - Si ce plafond forme une séparation par rapport aux combles perdus non isolés (pas d'isolation de la toiture et pas d'isolation du plancher du grenier), une correction est opérée, qui tient compte de la résistance thermique supplémentaire du toit, selon que ce toit a une sous-toiture ou non (avec_sous-toiture ou sans_sous-toiture).
  - Si le plafond fait office de plancher isolé pour le grenier, en fonction du type de matériau (béton ou bois) on a les choix suivants. Dans le cas d'un plancher en béton, une isolation sur le plancher du grenier est appliquée (plancher_béton.iso). Dans le cas d'un plancher en bois, il y a deux possibilités: une isolation sur le plancher (.sur_plancher.de_marche) ou une isolation entre les gîtes (.entre_gîtes)

- toitures_inclinées:

  contient la structure et la valeur k pour trois toitures inclinées type:

  - isolé (iso),
  - non isolé avec sous-toiture (_avec_sous-toiture) ou
  - non isolé sans sous-toiture (_sans_sous-toiture)

- toitures_plates:

  pour les toitures plates, on a généralement le choix entre:

  - une toiture inversée: l'isolation est tout à fait à l'extérieur, au-dessus des bitumes (toiture_chaude_inversée.iso)
  - une toiture plate type sans isolation (toiture_plate)
  - une toiture chaude: l'isolation est au-dessus de la dalle en béton, mais en dessous de la couche de bitumes (toiture_chaude.iso)

- plancher_au-dessus_de_l'ambiance_extérieure:

  pour les planchers au-dessus d'une ambiance extérieure, on a généralement le choix entre:

  - un plancher en béton armé, isolé ou non (.iso)
  - un plancher avec dalle préfabriquée, isolé ou non (.iso)

- plancher_au-dessus_d'espaces_non_chauffés:

  pour les planchers au-dessus d'un espace non chauffé, on a généralement les mêmes choix que pour les planchers au-dessus d'une ambiance extérieure, mais avec une distinction importante concernant le coefficient d'échange thermique superficiel à l'extérieur he: 23 W/m^{2}K pour les planchers au-dessus d'une ambiance extérieure et 6 W/m^{2}K pour les planchers au-dessus d'un espace non chauffé!

- plancher_sur_le_sol:

  pour les planchers sur le sol, on a généralement le choix entre un plancher non isolé ou un plancher isolé (.iso)

- murs_mitoyens:

  pour le mur mitoyen, on a le choix entre:

  - un mur d'une brique et demie, un mur creux ou un mur de deux briques
  - isolation intérieure ou non pour le mur d'une brique et demie et de deux briques (.intérieur) ou une isolation dans le creux pour le mur creux (.iso)

La structure de chacune de ces parois-type devient visible si vous cliquez 1x sur la paroi-type en question. Outre ces groupes de parois-type, un groupe supplémentaire est créé, avec le nom du projet. Y sont enregistrées toutes les structures utilisées dans le projet.
Voir aussi Utilisation des Bases de données avec parois-type (Utilisation de l'Explorateur de la Base de données Structures et Modifier les parois-type).

Base de données Structures

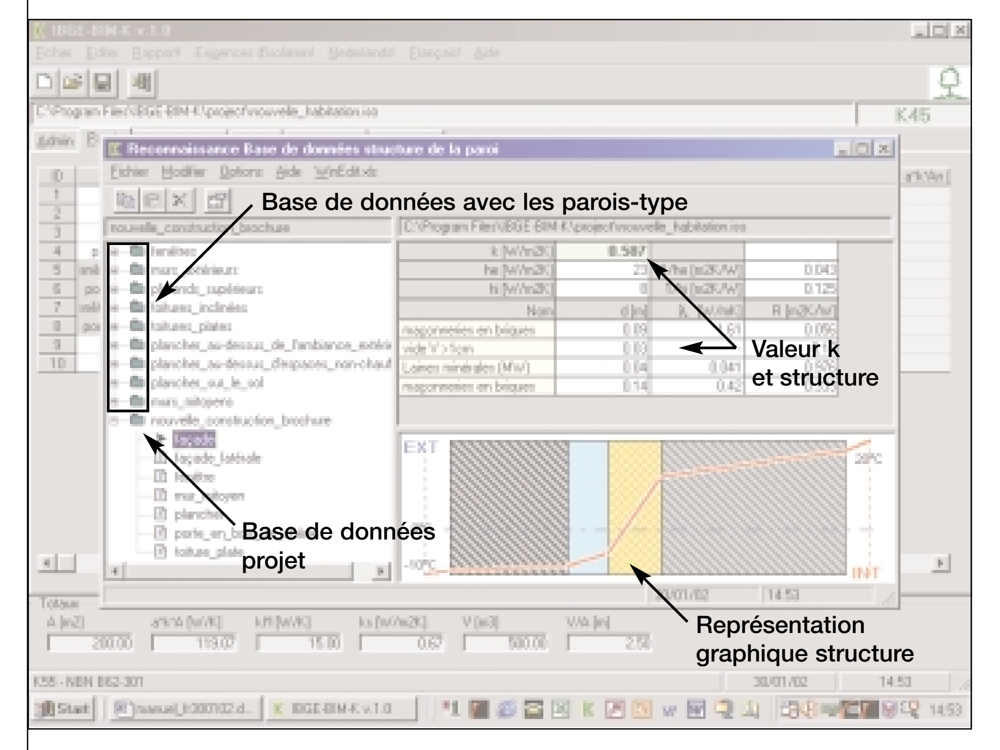


Figure 1

La figure 1 montre la fenêtre de l'Explorateur de la Base de données Structures; elle est divisée en trois parties:

1. **Le cadre de gauche** contient l'arborescence des bases de données avec les parois-type et la base de données du projet.

Utilisation de l'Explorateur de la Base de données Structures
La composition d'une structure déjà définie peut être examinée en cliquant **une fois** sur l'icône ; la structure choisie est indiquée par une ; si vous **double-cliquez**, la structure est intégrée dans le fichier projet, dans la ligne active à ce moment.

Modifier des parois-type

Si vous voulez utiliser une structure prédéfinie, mais en modifier quelques aspects, p. ex. l'épaisseur de l'isolation, mieux vaut procéder comme suit:

1) Choisissez la structure-type voulue en double-cliquant dans l'Explorateur de la Base de données Structures; vous revenez ainsi au programme principal.
2) Double-cliquez sur la structure qui vient d'être introduite; vous revenez ainsi à l'Explorateur de la Base de données Structures, mais la structure-type est maintenant copiée dans le fichier projet. Vous pouvez maintenant modifier la structure sans problème (épaisseur, couches de matériau,...), sans endommager la base de données standard avec les parois-type.

> **Attention!**
> *Si vous n'êtes pas attentif lorsque vous cliquez avec la souris (1x au lieu de 2x ou inversement), vous pouvez modifier votre projet sans le vouloir et sans avertissement préalable. Si cela se produit, vous pouvez rattraper l'erreur en double-cliquant dans la fiche paroi du projet sur la structure mal définie, de sorte que vous reveniez dans l'Explorateur de la Base de données Structures. Vous pourrez alors corriger l'erreur en double-cliquant sur la structure correcte.*

2. **Le cadre supérieur droit** donne la valeur k et la composition de la structure, de l'extérieur vers l'intérieur. Vous pouvez y introduire directement la valeur k des fenêtres (voir aussi Base de données fenêtres).

Utilisation

La composition d'une structure peut être modifiée de 2 manières:

> via le menu 'Editer', vous pouvez supprimer ou ajouter une ou plusieurs couches

> si vous double-cliquez sur le nom d'un matériau ou que vous appuyez sur la touche ENTER, vous arrivez dans l'Explorateur de la Base de données Matériaux. Vous pouvez, si vous le souhaitez, choisir un autre matériau, modifier les caractéristiques d'un matériau ou créer un nouveau matériau. Pour choisir un matériau existant, double-cliquez sur le matériau ou appuyez sur la touche ENTER afin que ce matériau soit copié dans la couche actuelle de la structure (l'Explorateur de la Base de données Matériaux est automatiquement fermé).

Les couches de la paroi doivent être définies **de l'extérieur vers l'intérieur!**

Pour introduire les valeurs d'épaisseur, λ et R, il convient de faire une distinction entre les cellules blanches, jaunes et grises:

cellules blanches: on ne peut y introduire des valeurs que manuellement; lorsque vous sélectionnez un matériau via l'Explorateur de la base de données matériaux, une valeur par défaut est indiquée, que vous pouvez modifier manuellement, si vous le désirez

cellules jaunes: si vous double-cliquez ou que vous appuyez sur une touche, apparaît une liste de valeurs dans laquelle vous pouvez faire votre choix; vous faites votre sélection en double-cliquant sur la valeur choisie. Vous ne pouvez modifier la liste d'options qu'en passant par l'Explorateur de la Base de données Matériaux.

cellules grises: ces valeurs sont fixes et ne peuvent pas être modifiées via l'explorateur de la base de données structures; ces valeurs peuvent être changées uniquement via l'Explorateur de la Base de données Matériaux.

Pour la valeur k des fenêtres, voir WinEdit.xls ou  !

Coefficients d'échange thermique superficiel he et hi

Le programme calcule en standard avec des coefficients d'échange thermique superficiel he = 23 W/m^{2}K et hi = 8 W/m^{2}K. Ces coefficients ne sont évidemment pas corrects dans le cas de planchers ou de parois en contact avec le sol ou avec une ambiance intérieure à l'abri ou non du gel. Les coefficients de transmission corrects pour les différentes situations figurent dans la norme belge NBN B62-002.

3. **Le cadre inférieur droit** donne une représentation graphique de la structure et de l'évolution de la température dans la paroi pour une température extérieure de -10°C et une température intérieure de 20°C.

Utilisation

Ce graphique permet un bon contrôle visuel de la structure et facilite la détection des mauvaises valeurs d'épaisseur, λ ou R ou d'une inversion de couches lors de la saisie.

Changement de couleurs ou de couches de matériaux via l'Explorateur de la Base de données Matériaux.

Menu de la Base de données Structures

Via **'Fichier'** dans la barre de menu:

Ouvrir >
Fermer > Cette commande ne ferme pas tout à fait l'Explorateur de la Base de Données Structures, mais seulement la tâche active dans l'arborescence
Enregistrer sous >
Nouvelle base de données >

Via **'Editer'** dans la barre de menu:

Copier/Coller > La copie reçoit automatiquement le nom de 'Copy of...'. Pour changer ce nom, utilisez la commande 'Renommer paroi'.
Supprimer >
Ajouter une nouvelle paroi > La nouvelle paroi reçoit automatiquement le nom de 'New Structure'. Pour changer ce nom, utilisez la commande 'Renommer paroi'.
Renommer paroi >
Supprimer couche >
Ajouter une couche avant >
Ajouter une couche derrière >

Plusieurs Bases de données Structures peuvent être ouvertes simultanément (Ouvrir), ce qui permet de copier une structure d'une base de données à l'autre. Si vous copiez une structure dans une autre base de données, tous les matériaux sont copiés simultanément dans cette base de données.

La taille maximale d'un fichier de base de données est de 64 Kb. Cette restriction est nécessaire pour limiter le temps de chargement de la base de données.

WinEdit.xls ou

Via 'WinEdit.xls' dans la barre de menu ou l'icône dans la barre de travail, vous arrivez dans un fichier Excel où vous pouvez calculer la valeur U des fenêtres en fonction du type de vitrage et du type de châssis. Les calculs peuvent être effectués tant pour les fenêtres avec simple, double ou triple vitrage que pour les doubles fenêtres et les survitrages. La valeur U dont il est question dans WinEdit.xls est la dénomination européenne de la valeur k dans le reste du programme IBGE-BIM-K. La valeur U calculée doit être directement introduite manuellement dans le cadre supérieur droit de l'Explorateur de la Base de données Structures.

Pour pouvoir utiliser le programme WinEdit.xls, l'ordinateur doit disposer du programme Excel.

Important!:
Lorsque vous cliquez sur l'icône et que vous ouvrez Excel, une fenêtre s'ouvre, qui vous offre le choix entre activer ou désactiver les macros correspondantes. Pour un bon fonctionnement du programme, il vaut mieux choisir ***'activer les macros'****.*

La première page du fichier Excel contient un manuel succinct du programme de calcul. Lorsque vous fermez le fichier Excel, vous revenez automatiquement à l'Explorateur de la Base de données Structures.

Structure

Le programme WinEdit.xls est structuré en 7 feuilles de calcul:

1. Manuel: contient le manuel, rédigé par les programmeurs
2. FenêtreSimple: comporte le module de calcul de la valeur U de fenêtres simples avec simple, double ou triple vitrage, pour plusieurs types de vitrages et plusieurs matériaux pour les châssis
3. FenêtreDouble: comporte le module de calcul de la valeur U de fenêtres doubles pour plusieurs types de vitrages et plusieurs matériaux pour les châssis. Une fenêtre double est obtenue p. ex. en plaçant une fenêtre complète (vitrage + châssis fixe et mobile) devant une fenêtre existante. Chaque fenêtre a donc un dormant et un ouvrant propre, et peut être ouverte indépendamment de l'autre.
4. VantauxDédoublés: contient le module de calcul de la valeur U de fenêtres avec survitrage pour plusieurs combinaisons de vitrages et de matériaux pour les châssis. Un survitrage est réalisé p. ex. en fixant une vitre supplémentaire sur une fenêtre à simple vitrage existante, si l'on veut conserver la fenêtre existante pour des raisons esthétiques ou historiques, par exemple. Une fenêtre avec survitrage n'a qu'un dormant, de sorte que lorsqu'on ouvre la fenêtre, le survitrage pivote d'une seule pièce.

Attention!
Il est important pour le calcul de la valeur U exacte de faire la bonne distinction entre les fenêtres simples avec double vitrage (le plus fréquent), les fenêtres doubles et les survitrages.

5. UVitrage: contient la base de données avec les valeurs U du vitrage de plusieurs verriers connus, provenant de la Fédération de l'Industrie du Verre

6. UCadre: contient la base de données avec les valeurs U du profil de fenêtre, selon la norme EN ISO 10077-1

7. PSIIntercalaire: contient la base de données avec les valeurs U linéaires des intercalaires selon la norme EN ISO 10077-1

8. Rs: contient la base de données avec les résistances thermiques des vides d'air en cas de fenêtres doubles ou de survitrages, en fonction de l'épaisseur du vide et de la présence d'une couche à faible émission; selon la norme EN ISO 10077-1

9. MisesAuPoint: contient les paramètres du programme qui lient les modules de calcul aux bases de données. Lorsqu'on modifie les bases de données, il faut veiller, si nécessaire, à adapter les paramètres en conséquence.

Utilisation

Dans les feuilles de calcul 'FenêtreSimple' 'FenêtreDouble' et 'VantauxDédoublés', il convient de compléter les champs de saisie verts (U_{vitre}, U_{profil}, $\Psi_{bord\ de\ vitre}$, A_g/A_{tot}, A_f/A_{tot}, l_g/A_{tot}, etc.). Les propriétés U_{vitre}, U_{profil} et $\Psi_{bord\ de\ vitre}$ peuvent être introduites manuellement ou peuvent être sélectionnées dans la base de données via les menus déroulants. La valeur calculée pour le coefficient de transmission thermique se trouve au bas de la page ($U_{fenêtre}$), dans un champ gris rectangulaire.

Où

$U_{fenêtre}$ coefficient de transmission thermique de la fenêtre [W/m^{2}K]

U_{vitre} coefficient de transmission thermique du vitrage [W/m^{2}K]

U_{profil} coefficient de transmission thermique du profil [W/m^{2}K]

$\Psi_{bord\ de\ vitre}$ coefficient de transmission thermique linéique dû aux effets thermiques combinés de l'intercalaire du vitrage et du cadre [W/m^{2}K]

A_g superficie du vitrage [m^2]

A_f superficie du profil [m^2]

A_{tot} superficie totale de la fenêtre A_g+A_f [m^2]

l^g périmètre du vitrage visible[m]

Le programme utilise également les abréviations suivantes:

Dans la base de données avec les profils métalliques:

d distance la plus petite entre les sections métalliques opposées [mm]

$A_{f,i}$ superficie intérieure projetée du profil [m^2]

$A_{f,e}$ superficie extérieure projetée du profil [m^2]

A_f superficie du profil [m^2]

$A_{d,i}$ superficie intérieure développée du profil [m^2]

$A_{d,e}$ superficie extérieure développée du profil [m^2]

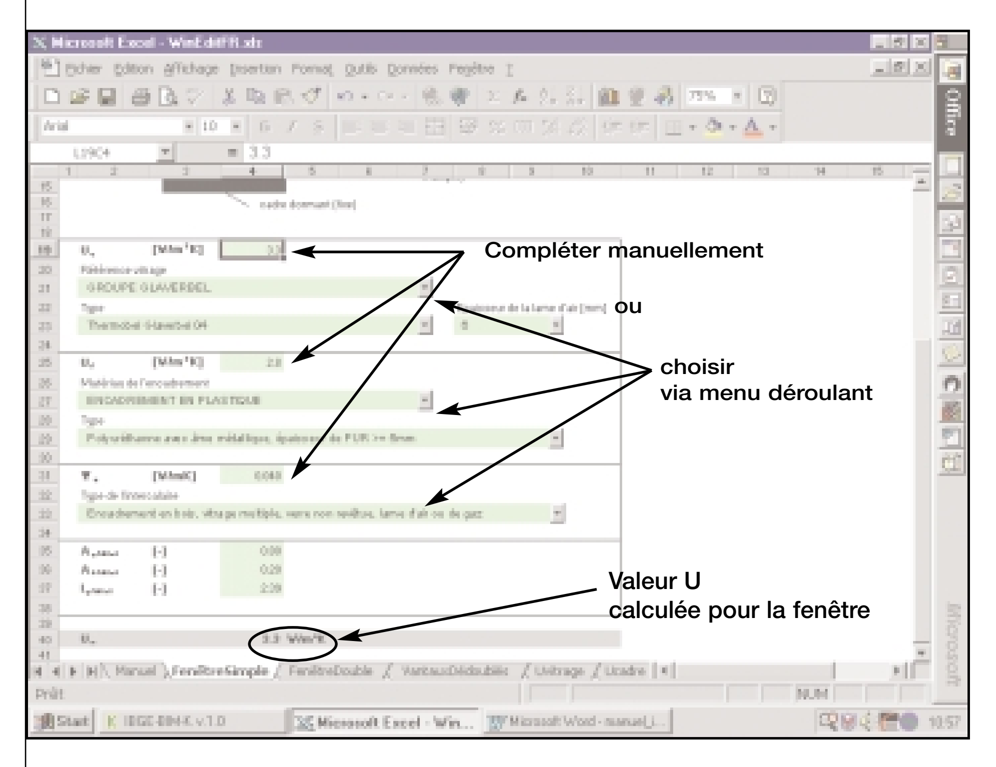


Figure 2

Dans les modules de calcul des fenêtres doubles et des survitrages:

U_w coefficient de transmission thermique de la fenêtre [W/m²K]

R_{si} résistance superficielle intérieure du vitrage extérieur, utilisé seul [m²K/W] (R_{si} standard = 1/hi = 1/8 = 0.13 m²K/W)

R_{se} résistance superficielle extérieure du vitrage intérieur, utilisé seul [m²K/W] (R_{se} standard = 1/he = 1/23 = 0.04 m²K/W)

R_s résistance thermique de l'espace séparant les vitrages intérieur et extérieur [m²K/W]

Dans le programme WinEdit.xls, toute la légende est expliquée dans la feuille 'manuel' et vous trouverez des figures illustratives au-dessus des feuilles de calcul pour la FenêtreSimple, la FenêtreDouble et les VantauxDédoublés.

Format de la base de données

La Base de données Structures a le même format que la Base de données Projets, mais dans la Base de données Structures, seules les structures et les matériaux sont disponibles.

Voir aussi Format des Fichiers projets
Comment sont organisés le projet et les Bases de données Structures et Matériaux?

Explorateur de la Base de données Matériaux

> Base de données Matériaux IBGEBIM-K
> Utilisation de la Base de données Matériaux
> Modifier les caractéristiques des matériaux
> Format de la base de données

Base de données Matériaux IBGEBIM-K

La base de données matériaux standard, présente dans le programme IBGEBIM-K, contient les matériaux et leur conductivité thermique tel qu'indiqué dans l'addendum à la norme NBN B62-002 du 30 juin 2000.

La base de données est divisée en standard en cinq groupes, visibles dans le cadre de gauche (voir aussi Utilisation de la Base de données Matériaux):

> BUTGB_LIST_1.PHM: contient des matériaux certifiés, connus par leur nature, marque et type
> BUTGB_LIST_2.PHM: idem
> NBN B62-002_1.phm: contient des matériaux certifiés, connus uniquement par leur nature, tels que des matériaux d'isolation et de la maçonnerie collée
> NBN B62-002_2.phm: contient des matériaux d'isolation non certifiés et de la maçonnerie collée non certifiée
> NBN B62-002_3.phm: contient d'autres matériaux non certifiés, tels que plâtrages, bois et assimilés, métaux, pierre de taille, matériaux non isotropes, vides, éléments de construction pierreux et autres matériaux divers

Parallèlement à ces groupes de matériaux standard est créé un groupe supplémentaire, du nom du projet. Y sont enregistrés tous les matériaux utilisés dans le projet.

Voir aussi Utilisation de la base de données > Structure

Légende de la base de données matériaux:

(i)	utilisé dans des conditions de climat intérieur
(e)	utilisé dans des conditions de climat extérieur
RO <...	masse volumique inférieure à ... kg/m^3
DI<...	épaisseur inférieure à ... cm
H^	couche d'air horizontale avec un courant de chaleur ascendant
Hv	couche d'air horizontale avec un courant de chaleur descendant
V	vide vertical

Utilisation de la Base de données Matériaux

L'Explorateur de la Base de données Matériaux peut être ouvert uniquement au départ de l'Explorateur de la Base de données Structures

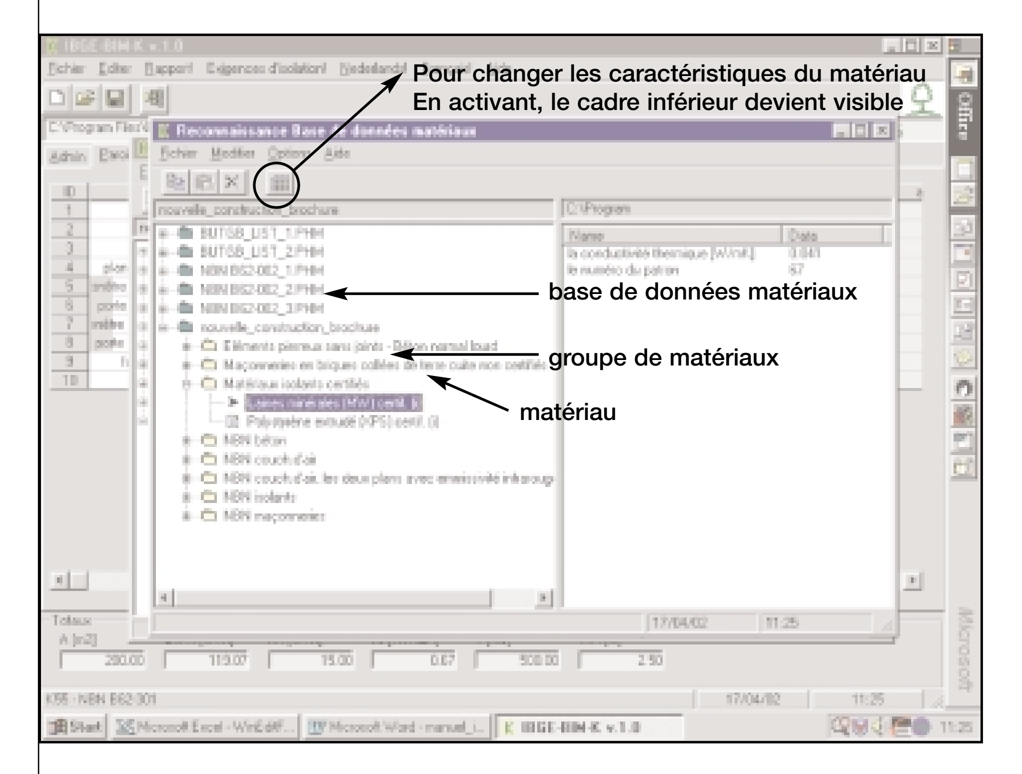


Figure 3

Structure

La fenêtre de l'Explorateur de la Base de données Matériaux est divisée en trois parties:

1. **Le cadre de gauche** indique les bases de données matériaux standard déjà définies, selon l'arborescence suivante:
   - Base de données matériaux
     - groupe de matériaux
       - matériau

Si vous choisissez un matériau dans une base de données matériaux standard, celle-ci est copiée automatiquement dans la base de données matériaux du projet. Vous pouvez ainsi modifier les caractéristiques du matériau via **'Modifier On/Off'** sans changer les bases de données standard.

2. **Le cadre de droite** donne les caractéristiques du matériau:
   > Rdec: résistance thermique déclarée pour l'épaisseur de matériau indiquée [m^2K/W]
   > la conductivité thermique ou valeur λ [W/mK]
   > numéro patron: détermine la couleur et le patron du matériau dans la représentation graphique de la structure

Pour modifier les caractéristiques d'un matériau, choisissez dans le menu 'Editer' la commande 'Modifier On/Off' ou cliquez sur l'icône

3. **Le cadre du bas** permet d'éditer le nom et les caractéristiques dans la base de données matériaux.
   Ce cadre apparaît si vous choisissez dans le menu 'Editer' la commande 'Modifier On/Off' ou si vous cliquez sur l'icône .

'Copier/Coller'
Plusieurs Bases de données Matériaux peuvent être ouvertes simultanément (Ouvrir), ce qui permet de copier un matériau d'une base de données à l'autre.

Pour copier, vous pouvez utiliser la souris (cliquer et glisser) ou les menus au-dessus de l'écran. Si dans une même base de données matériaux, vous copiez un matériau d'un groupe à l'autre, le matériau est supprimé du premier groupe de matériaux!

'Supprimer'
Attention! Les bases de données matériaux standard ne sont pas protégées contre les opérations d'effacement!

Modifier les caractéristiques des matériaux

'Modifier On/Off' ou icône
fait apparaître en bas le cadre avec les caractéristiques des matériaux, dans lequel vous pouvez modifier les caractéristiques du matériau sélectionné.

Selon que vous cliquez sur une base de données matériaux, un groupe de matériaux ou un matériau, le contenu du cadre du bas change.

> Base de données matériaux: les données sont créées automatiquement
> Groupe de matériaux: pour les groupes prédéfinis, le nom du groupe est indiqué en français et en néerlandais
> Matériau:
- nom: introduire ou modifier le nom du matériau
- la conductivité thermique: introduire ou modifier la valeur λ
- résistance thermique: si nécessaire, introduire ou modifier la valeur R au lieu de la valeur (sur la ligne au-dessus)
- d, Rdec: pour les matériaux avec une valeur R déclarée pour une certaine épaisseur d, ces valeurs sont données, séparées par des virgules; p. ex. d_1, $Rdec_1$, d_2, $Rdec_2$, d_3, $Rdec_3$,... où d_n [m] est l'épaisseur et R_n [m^2K/W] la résistance thermique déclarée
- numéro patron: détermine la couleur et le patron du matériau dans la représentation graphique de la structure; pour modifier, voir légende des motifs et textures.

'Ajouter un matériau'

permet de définir un nouveau matériau. Un nouveau matériau doit toujours être ajouté à un groupe de matériaux existant. Ce choix n'est possible que si un groupe de matériaux est actif ou si un nouveau groupe est créé.

'Ajouter un groupe'

permet de définir un nouveau groupe de matériaux. Un groupe de matériaux doit contenir au moins un matériau. Si vous voulez ajouter un nouveau groupe de matériaux, une fiche sera automatiquement ouverte dans ce groupe pour un nouveau matériau. Un groupe de matériaux qui ne contient aucun matériau défini est automatiquement supprimé lorsque vous fermez la base de données.
Le nom donné par défaut est 'New Group'. Pour changer ce nom, utilisez la commande 'Modifier On/Off'

La taille maximale d'un fichier de base de données est de 64 Kb. Cette restriction est nécessaire pour limiter le temps de chargement de la base de données.

Format de la base de données.

La Base de données Matériaux a le même format que la base de données Projets, mais seuls les matériaux sont disponibles dans la Base de données Matériaux.

Voir Format des Fichiers projets
Comment sont organisés le projet, les Bases de données Structures et Matériaux?

4 - Rapports et analyses

Rapports et impression des formulaires NBN

Vous pouvez obtenir un aperçu des résultats via **Rapport!** dans la barre de menu

3 fiches apparaissent:

Rapport:

Donne un aperçu complet en format texte des données introduites, des parois et du niveau K.

Diagramme (ks, V/At):

Le diagramme donne une représentation graphique du niveau K en fonction de la compacité.

Formulaire NBN B62-301:

Donne le formulaire d'isolation officiel pour la Région pour laquelle le calcul a été effectué.

Remarque:

1. *Il est important d'indiquer, dans les données administratives, le bon choix pour la Région et le genre du projet, afin que le formulaire adéquat soit automatiquement complété.*
2. *S'il y a plus d'items (par exemple d'un type de parois) définis dans le projet qu'il n'y a de lignes disponibles sur le formulaire NBN B62-301, le programme prend la somme des items restants et indique la valeur ainsi obtenue à la dernière ligne.*

Les résultats peuvent être imprimés via **'Imprimer'** en format texte, sous forme graphique ou dans les formulaires NBN B62-301. Le programme imprime la feuille active.

Le rapport peut aussi être copié dans le 'Windows Clipboard' en sélectionnant le texte et les graphiques, puis en appuyant sur {Ctrl+C}; il peut ensuite être collé dans un traitement de texte tel que MS Word.

Outils d'analyse

Dans le fichier projets via les fiches
> Analyse de la superficie de déperdition thermique
> Influence k

Analyse de la superficie de déperdition thermique

Le graphique indique la part en % des différents éléments du bâtiment dans la superficie de déperdition thermique (barres bleues) et la déperdition thermique (barres rouges). L'effet pont thermique est aussi pris en compte.
Vous pouvez déduire de cet aperçu quels éléments du bâtiment (ou ponts thermiques) ont la plus grosse part dans les déperditions thermiques.
Si vous cliquez sur le logo dans l'angle inférieur droit, la légende des abréviations pour les parois-type apparaît en abscisse.

Influence des valeurs k sur le niveau d'isolation

La colonne de gauche indique les différentes parois avec leur valeur k; le graphique de droite donne le niveau d'isolation calculé (pointillé rouge) et la droite (bleue) qui indique l'influence de l'élément du bâtiment concerné sur le niveau K.

Si vous cliquez sur un élément de bâtiment dans la colonne, l'influence de celui-ci est illustrée par une droite bleue dans le graphique. Pour chaque élément de bâtiment défini, vous pouvez faire ainsi une analyse de l'influence de la valeur k sur le niveau d'isolation. Cette analyse se fait par une variation de la valeur k dans une certaine marge. Ce peut être utile pour décider par exemple quelle épaisseur d'isolation il faut appliquer dans des parois ou quel type de vitrage il faut choisir pour obtenir un certain niveau d'isolation. Plus la droite est verticale, plus l'influence de l'élément de bâtiment est grande sur le niveau d'isolation.

5 - Exemples

Exemple 1: Création d’un nouveau projet: nouvelle habitation

L’habitation est construite dans un bâti fermé: d’un côté, elle est construite contre une habitation existante, de même hauteur et de même profondeur. En attendant que soit construite l’habitation de l’autre côté, la façade latérale est recouverte d’un voligeage isolant.

(Le projet complet se trouve dans: Fichier, Ouvrir Projet > nouvelle_habitation.iso)

Ecran de départ

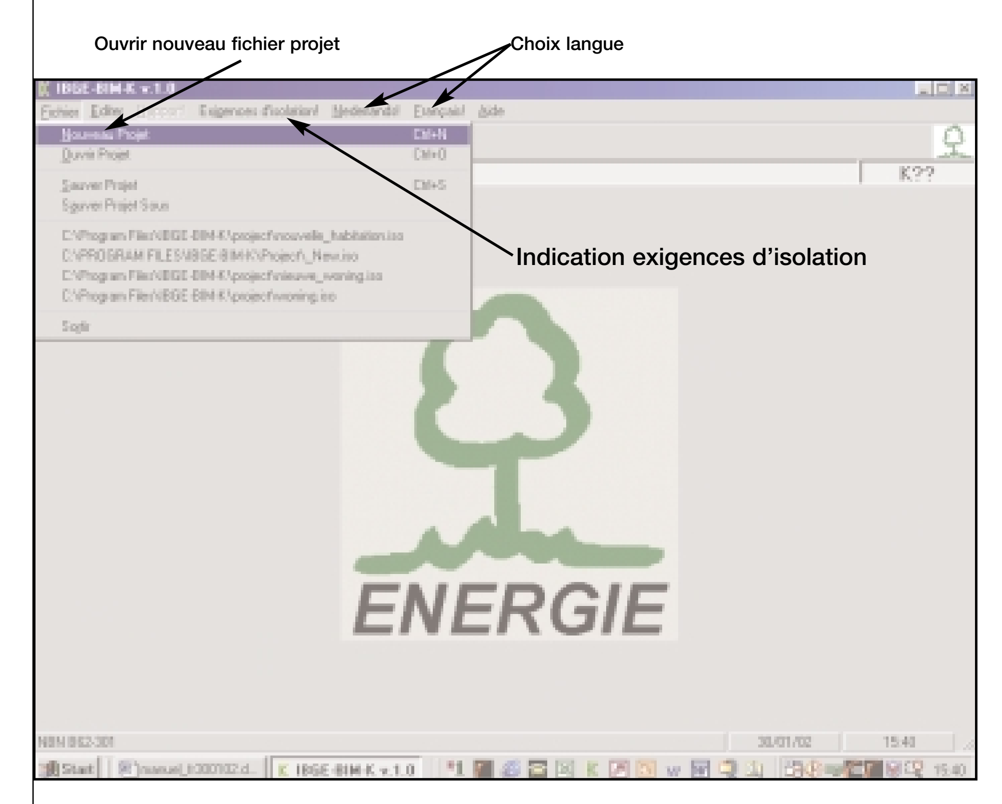


Figure 4

Fiche projet pour un nouveau projet

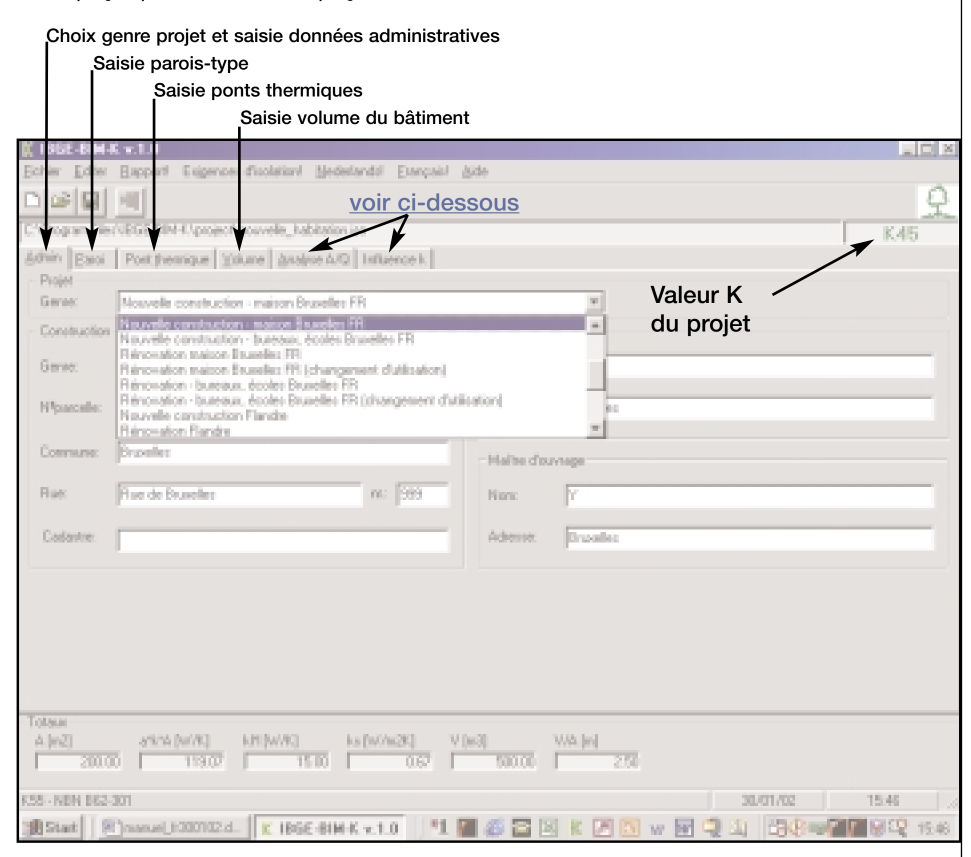


Figure 5

Saisie des éléments du bâtiment + utilisation des bases de données
Saisie de la nouvelle paroi

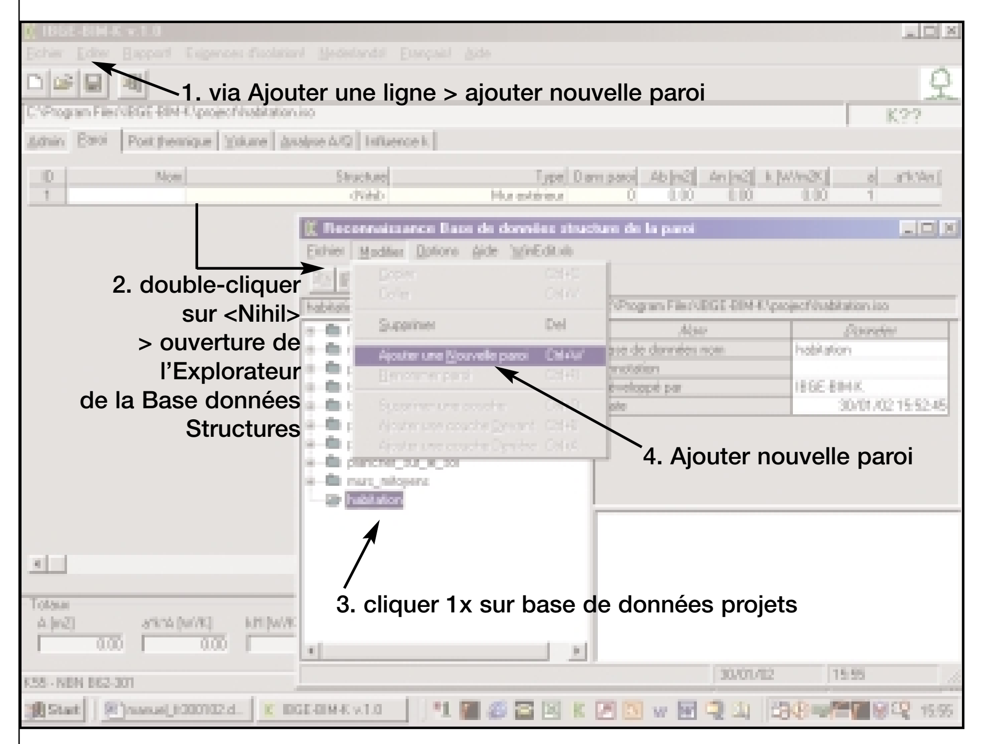


Figure 6

Composer une nouvelle paroi (1)

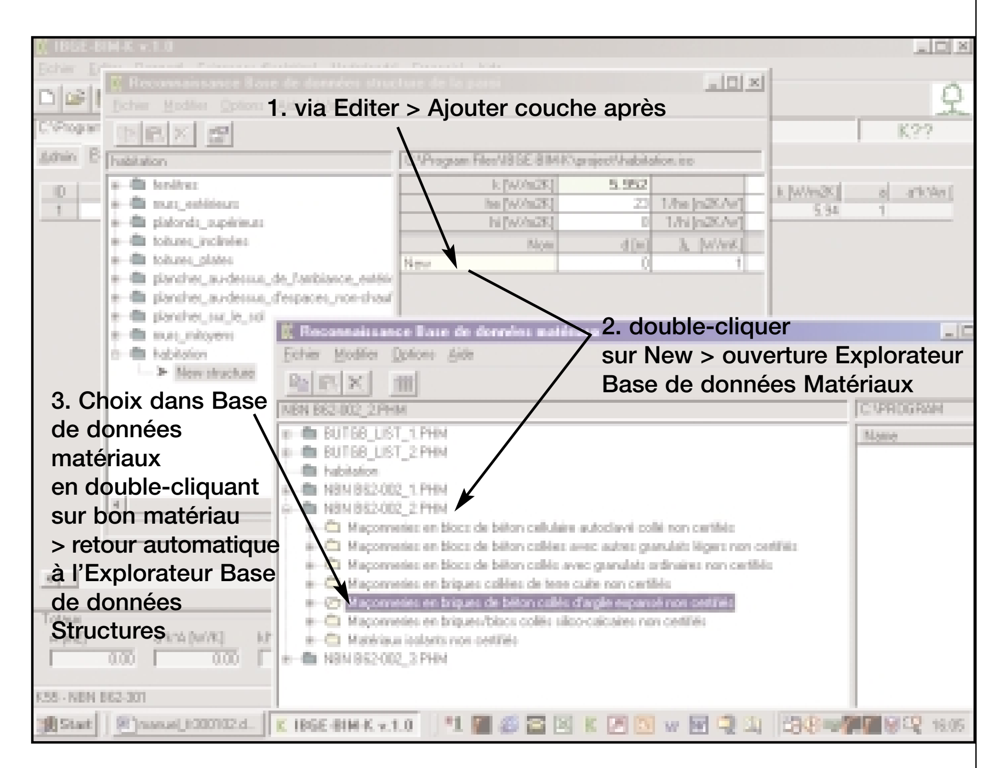


Figure 7

Composer une nouvelle paroi (2)

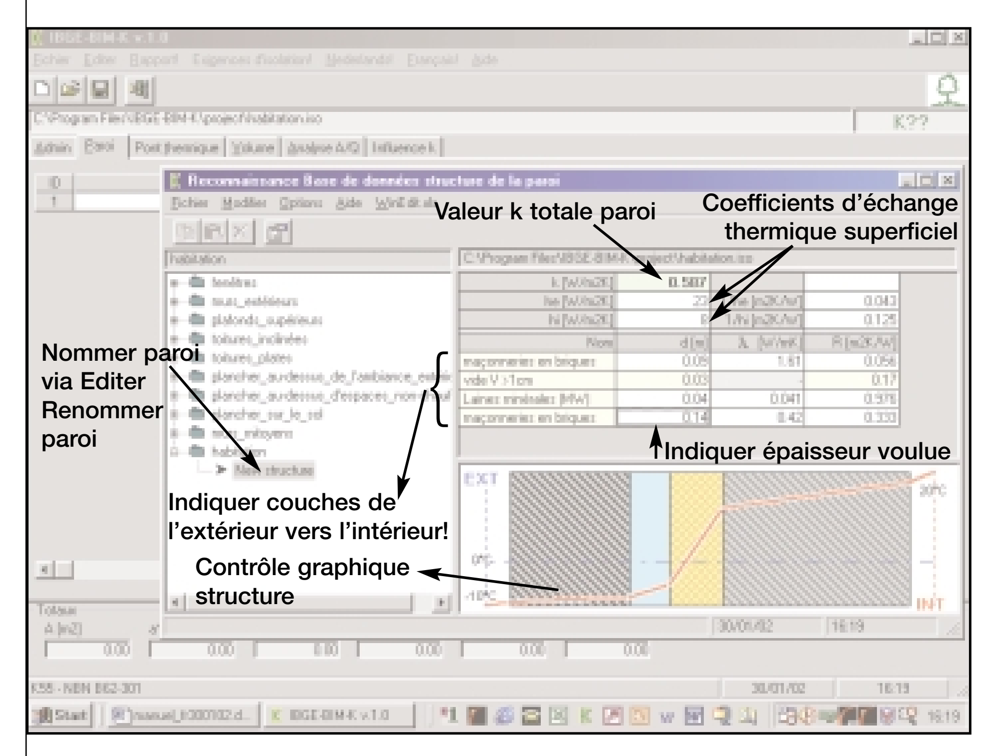


Figure 8

Aperçu de toutes les parois

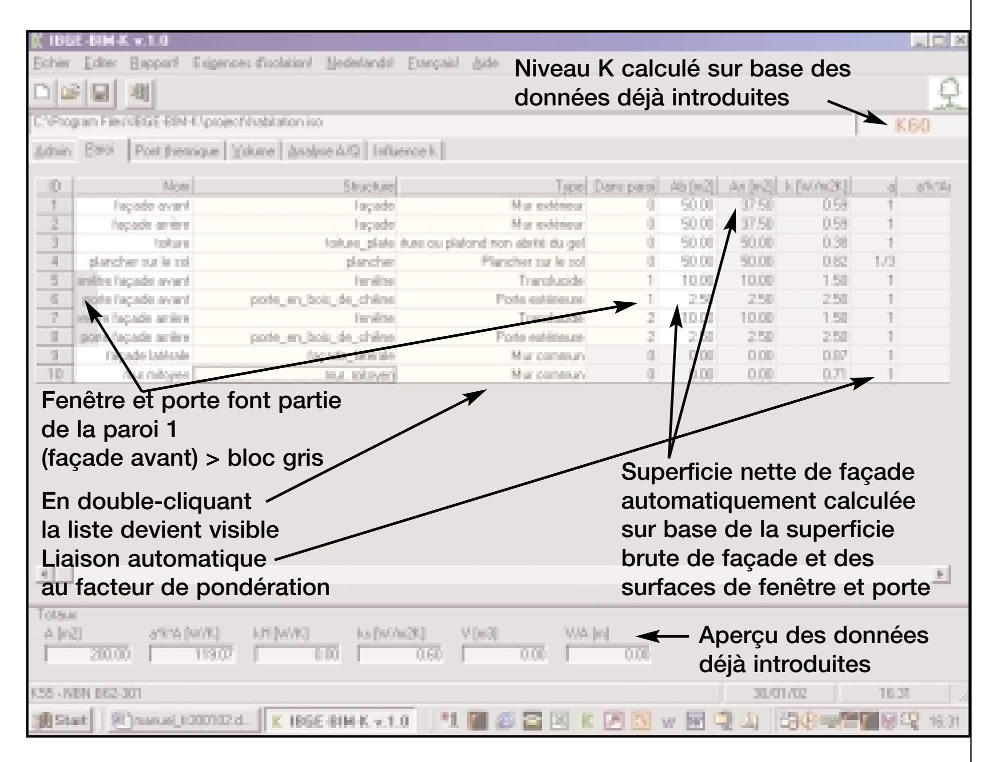


Figure 9

Saisie des ponts thermiques

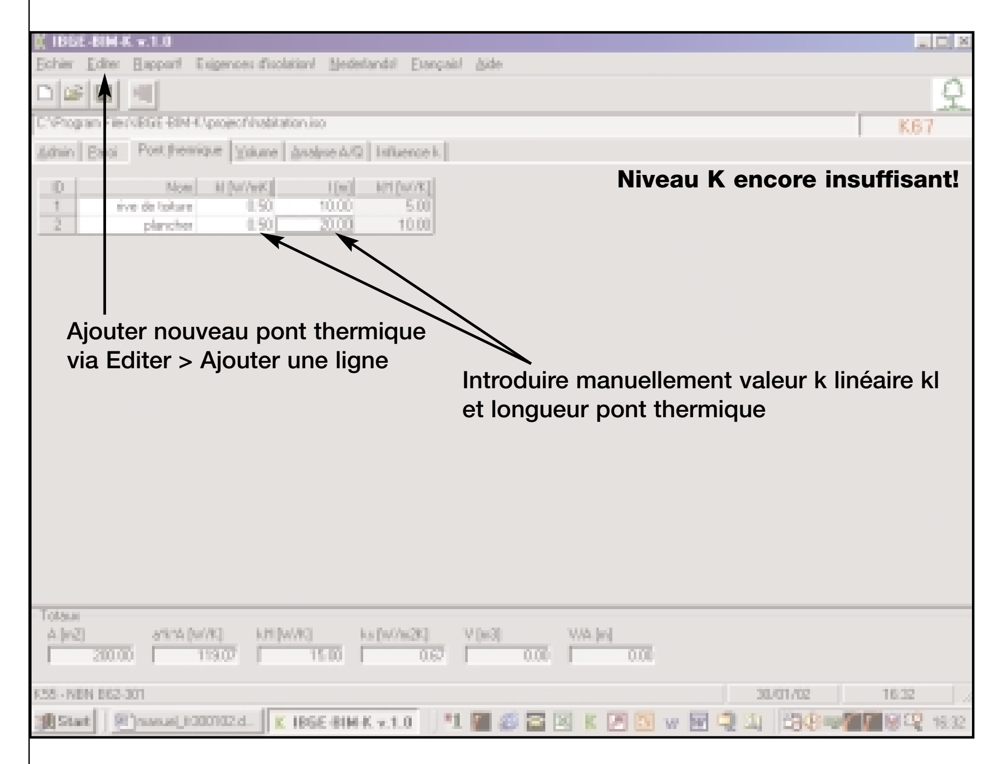
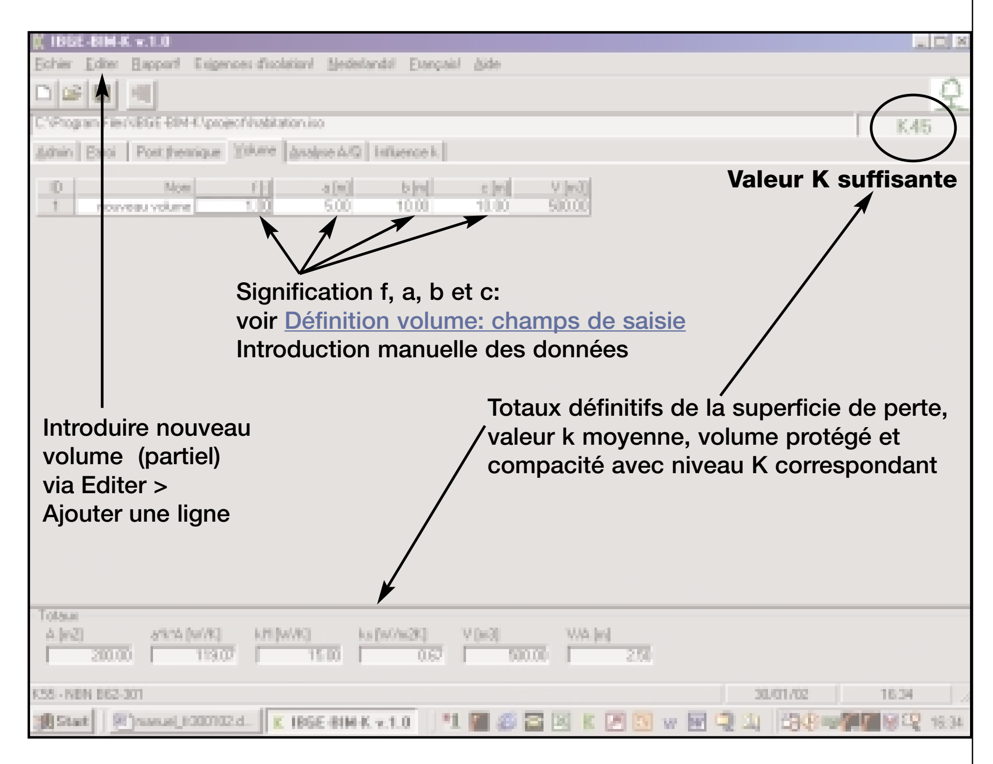


Figure 10



Valeur K suffisante
K45
Signification f, a, b et c:
voir Définition volume: champs de saisie
Introduction manuelle des données
Introduire nouveau volume (partiel) via Editer > Ajouter une ligne
Totaux définitifs de la superficie de perte, valeur k moyenne, volume protégé et compacité avec niveau K correspondant

Figure 11

Analyse de la superficie - déperdition thermique

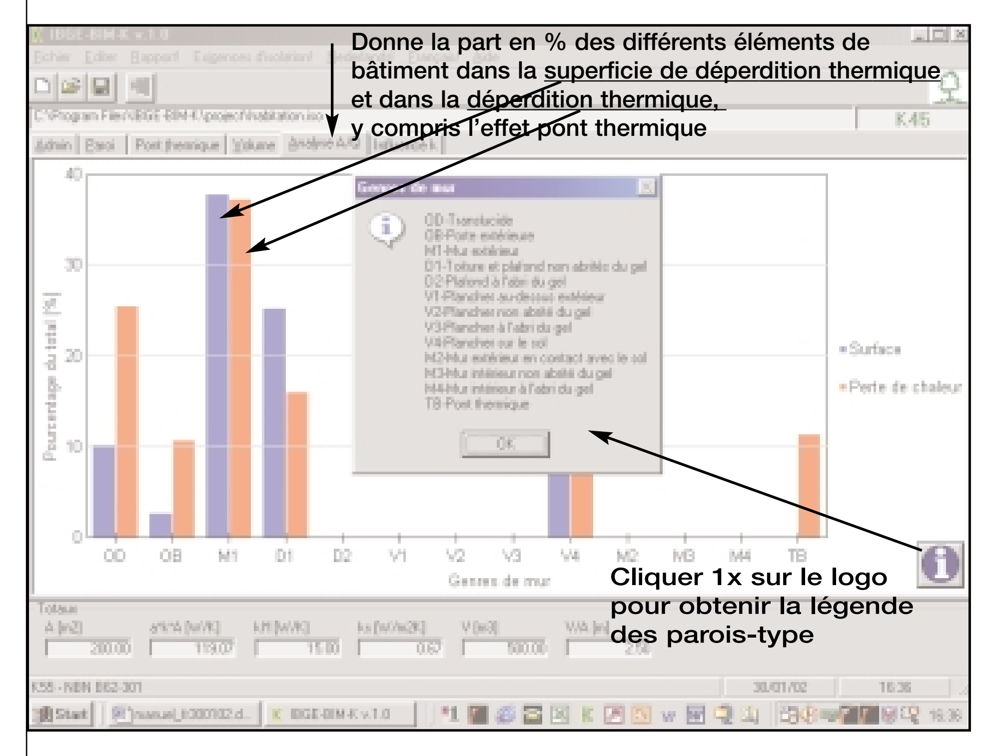


Figure 12

Influence k

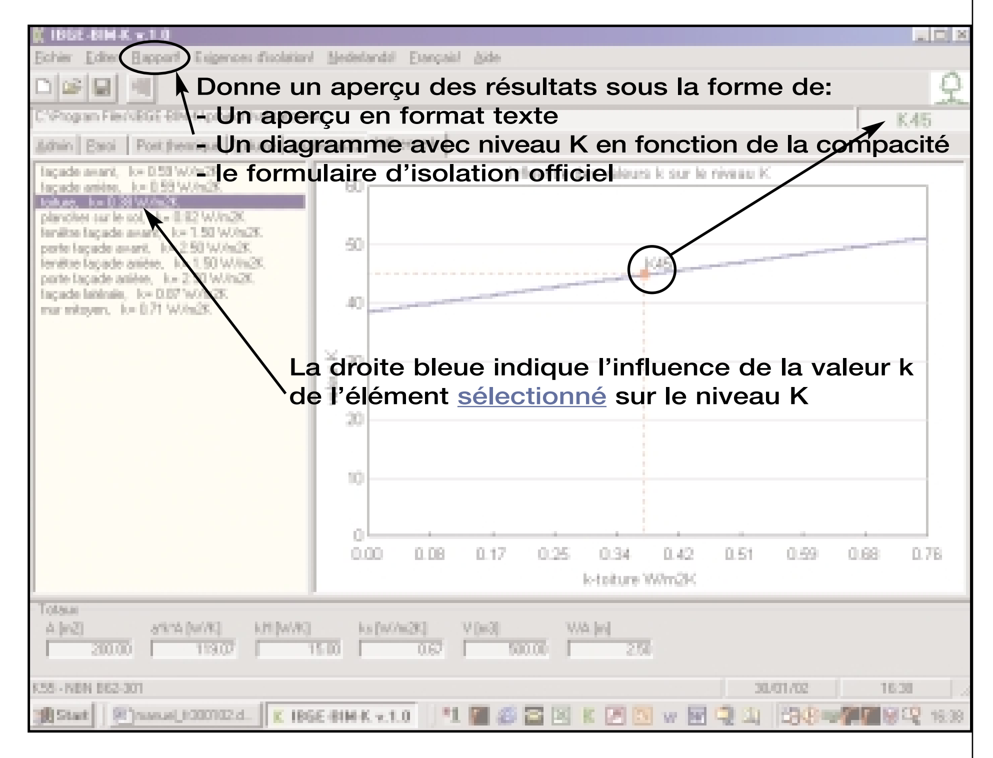


Figure 13

Exemple 2: Création d'un nouveau projet: immeuble de bureaux

L'immeuble de bureaux est construit sur un angle et est coincé entre deux bâtiments existants. Une ancienne façade est intégrée dans la nouvelle façade. Afin de pouvoir profiter au maximum de la lumière naturelle, un puits de lumière traversant les étages 2 à 6 est installé. Le puits de lumière est ouvert sur l'ambiance extérieure: les parois qui font la séparation entre le puits de lumière et les bureaux sont donc des parois extérieures.

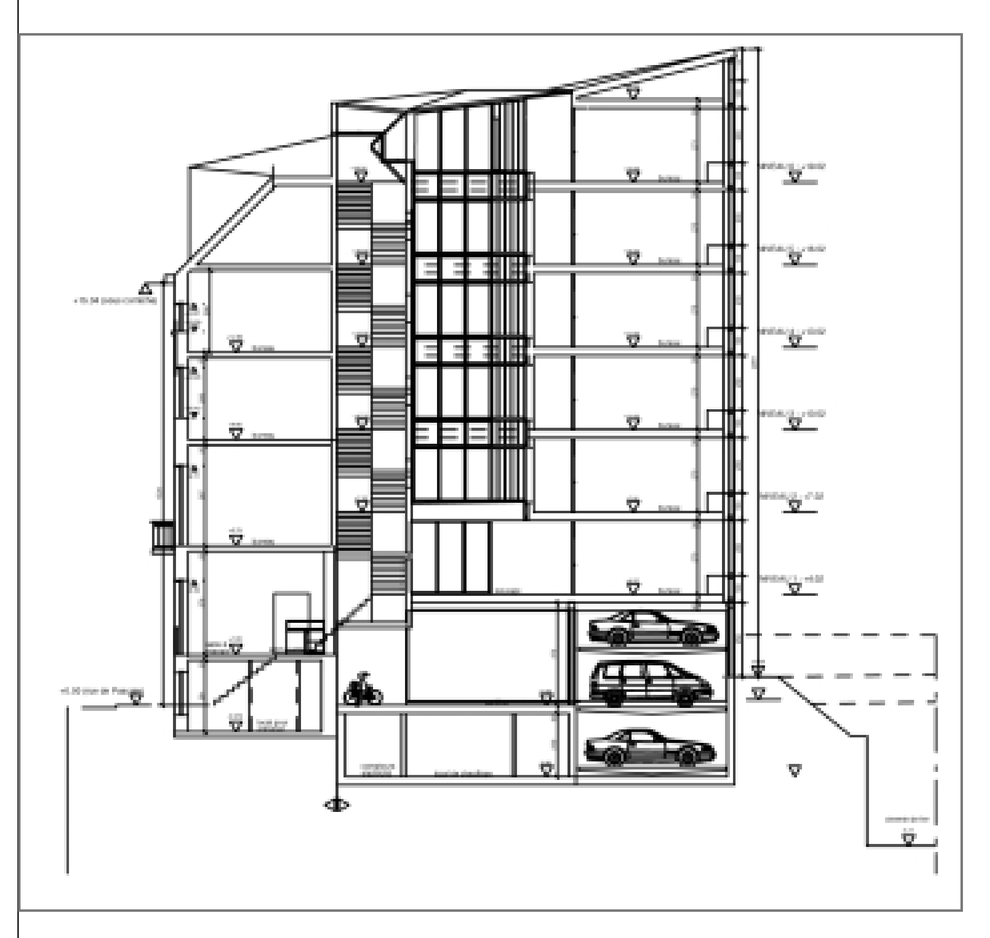


Figure 14

(Le projet complet se trouve dans: Fichier, Ouvrir Projet > bureau_neuf.iso)

Pour une explication complète sur la création d'un nouveau projet, voir aussi exemple 1!

Fiche de départ

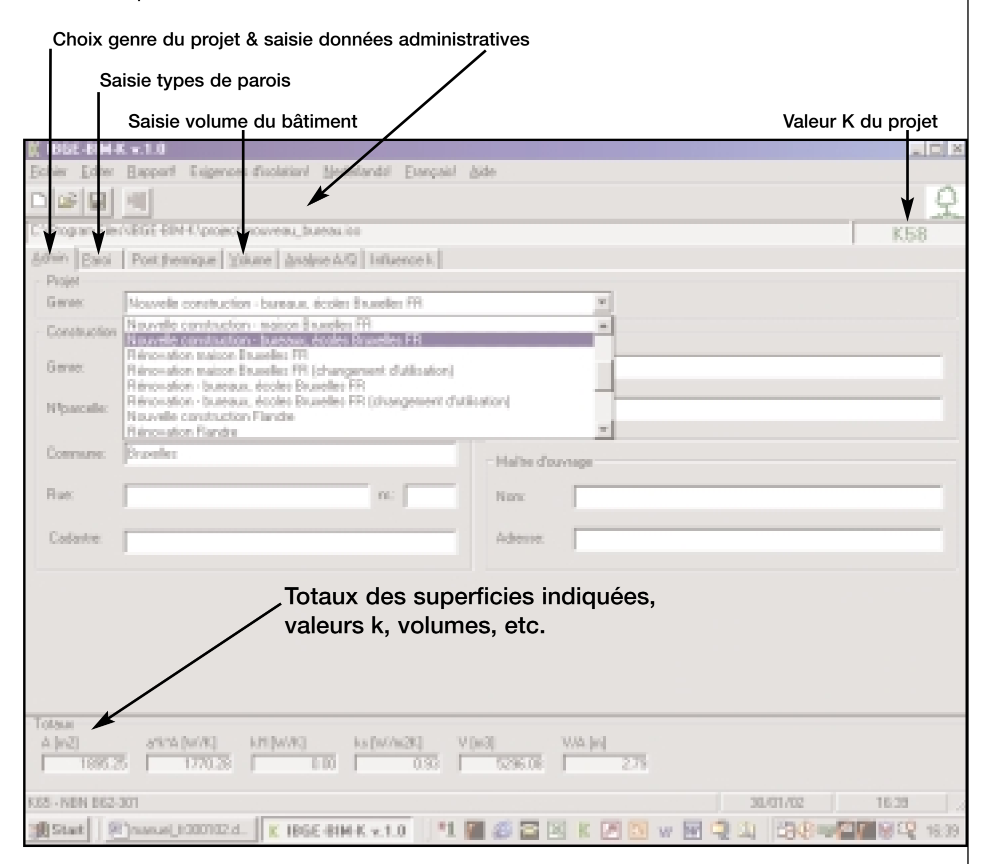


Figure 15

Quelques détails particuliers (1)

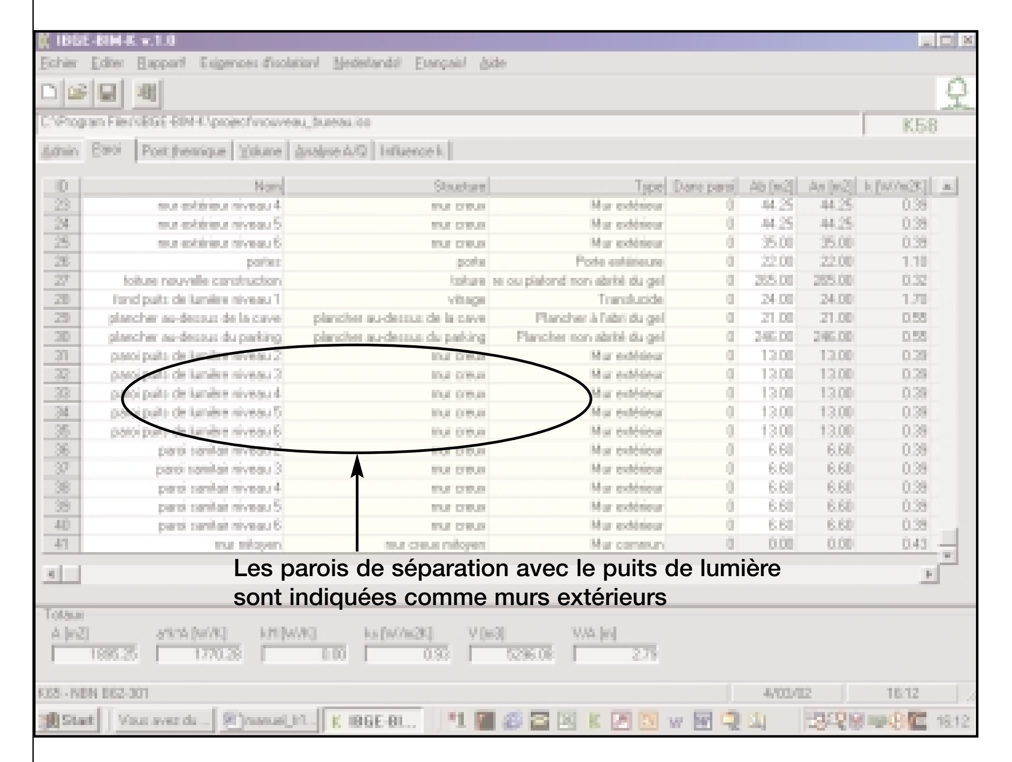


Figure 16

Quelques détails particuliers (2)

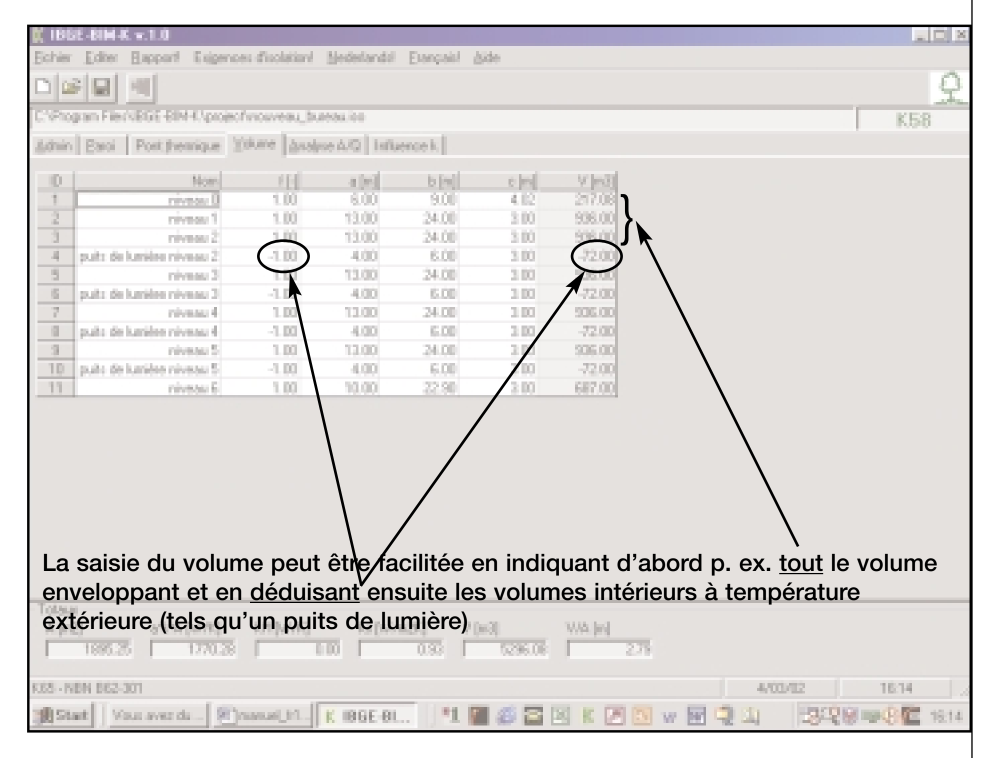


Figure 17

Exemple 3: Rénovation sans changement d'utilisation

Supposons que le bâtiment de l'exemple 1 soit rénové. Pour offrir suffisamment d'espace, le rez-de-chaussée est agrandi sur toute sa largeur. Les 3 nouvelles façades ont la même composition que les façades avant et arrière existantes, le toit et le plancher ont la même composition que le toit et le plancher existants. Les fenêtres et portes à l'arrière, au rez-de-chaussée, sont réutilisées dans la nouvelle façade arrière. Aucune fenêtre supplémentaire n'est placée dans les façades latérales.

(Le projet complet se trouve dans: Fichier, Ouvrir Projet > rénovation_extension_habitation.iso)
Pour une explication complète de la création d'un nouveau projet, voir aussi exemple 1!

Fiche de départ

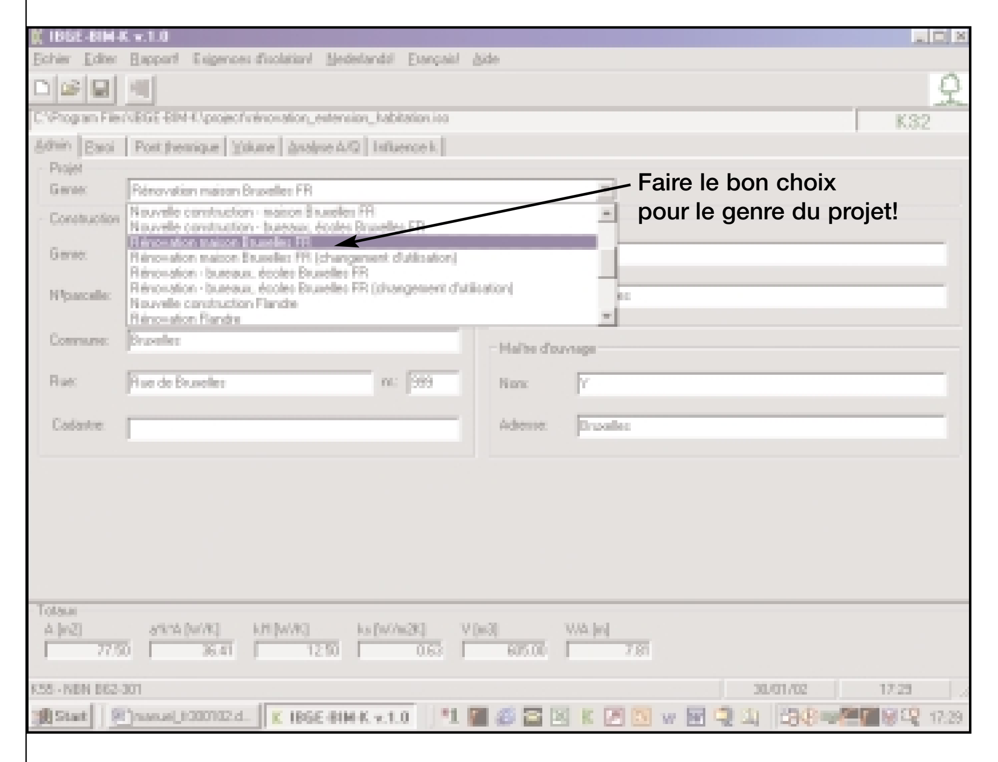


Figure 18

Saisie des données sur les parois

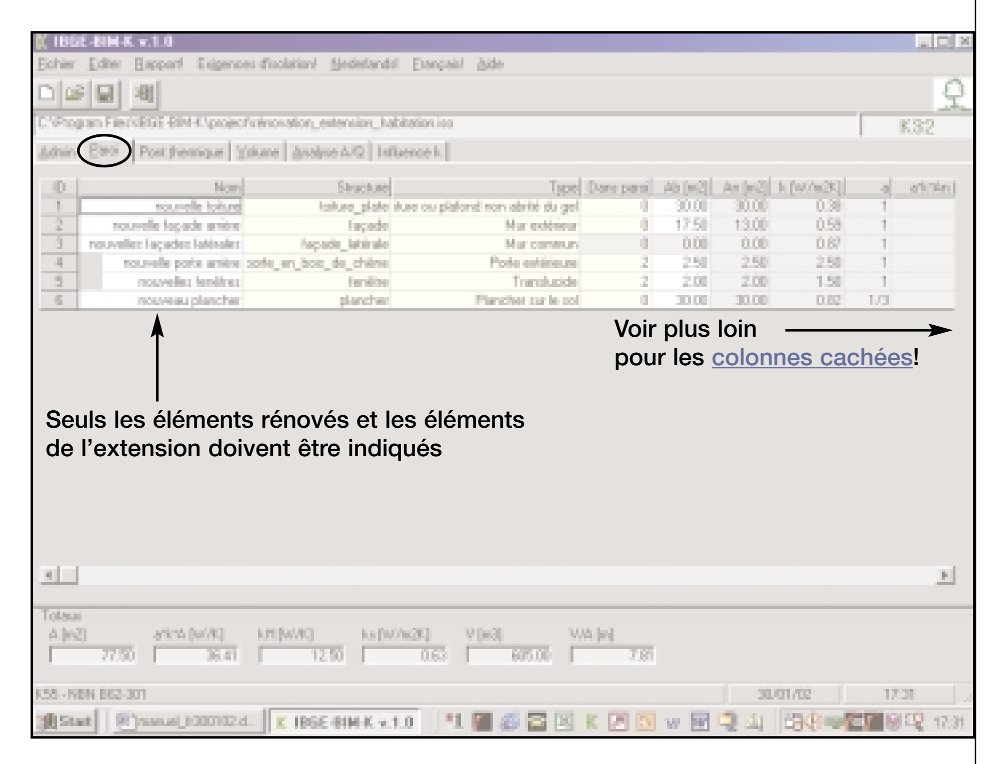


Figure 19

Indication des éléments de paroi rénovés

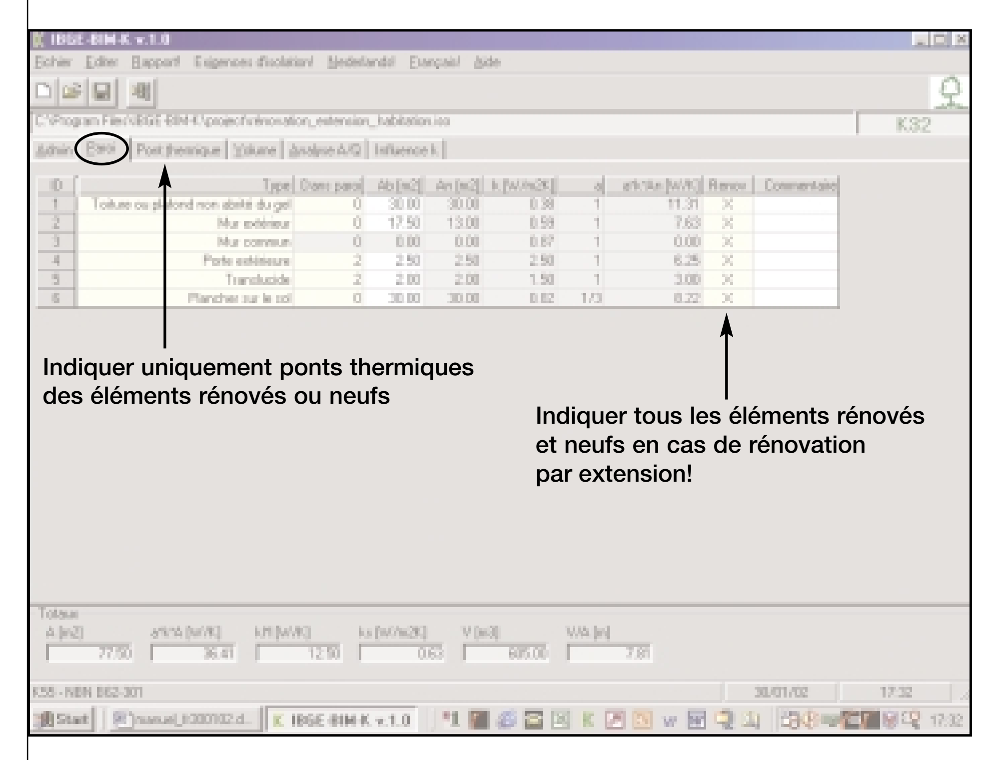


Figure 20

Saisie du volume protégé (facultatif!)

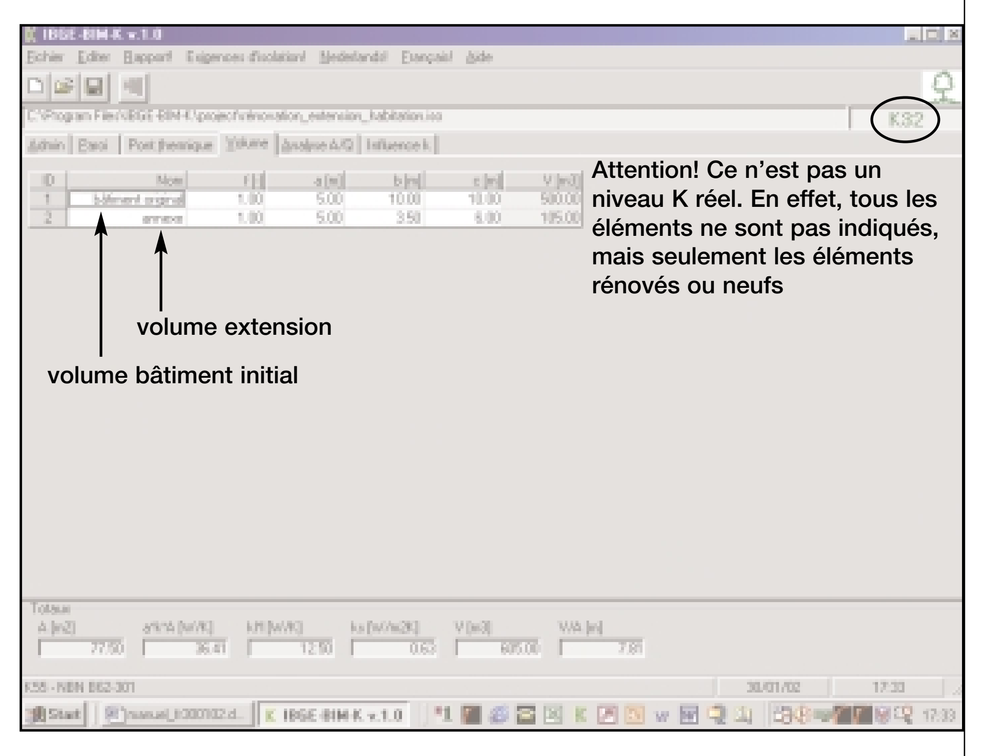


Figure 21

Exemple 4: Rénovation avec changement d'utilisation

Supposons qu'après 5 ans d'utilisation comme habitation unifamiliale, le bâtiment de l'exemple 1 serve de bureau. Pour offrir suffisamment d'espace, le rez-de-chaussée est agrandi sur toute sa largeur. Les 3 nouvelles façades ont la même composition que les façades avant et arrière existantes, le toit et le plancher ont la même composition que le toit et le plancher existants. Les fenêtres et portes arrières, au rez-de-chaussée, sont réutilisées dans la nouvelle façade arrière. Aucune fenêtre supplémentaire n'est placée dans les façades latérales.

(Le projet complet se trouve dans: Fichier, Ouvrir Projet > rénovation_changement_utilisation.iso)
Pour une explication complète de la création d'un nouveau projet, voir aussi les exemples précédents!

Fiche de départ

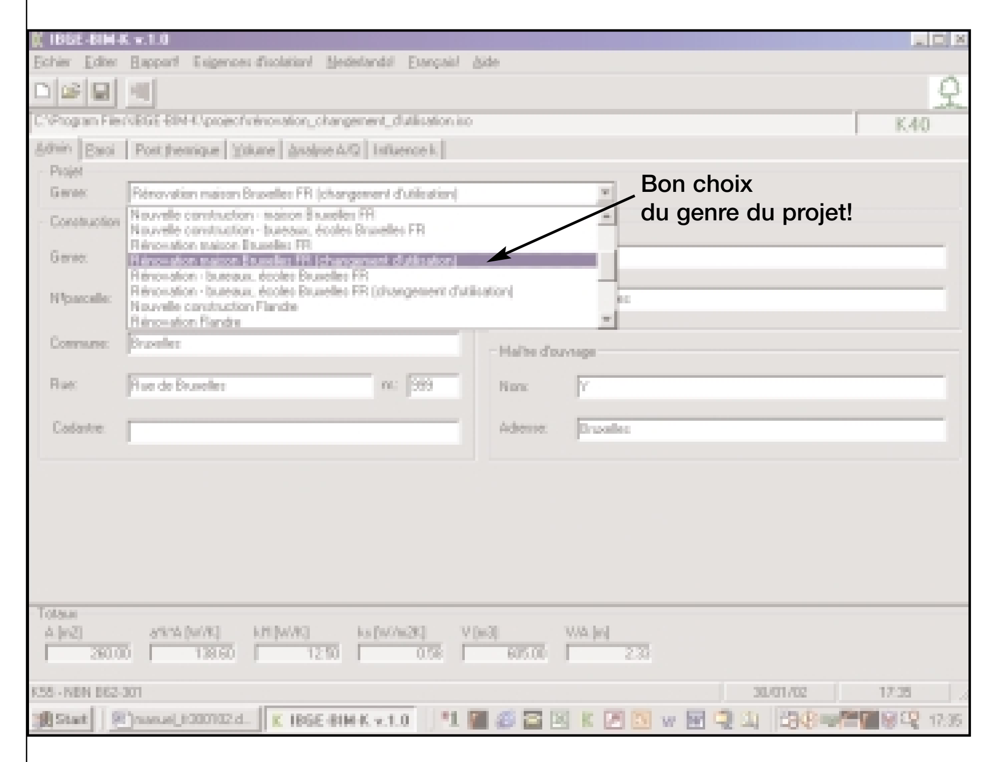


Figure 22

Indication des données des parois

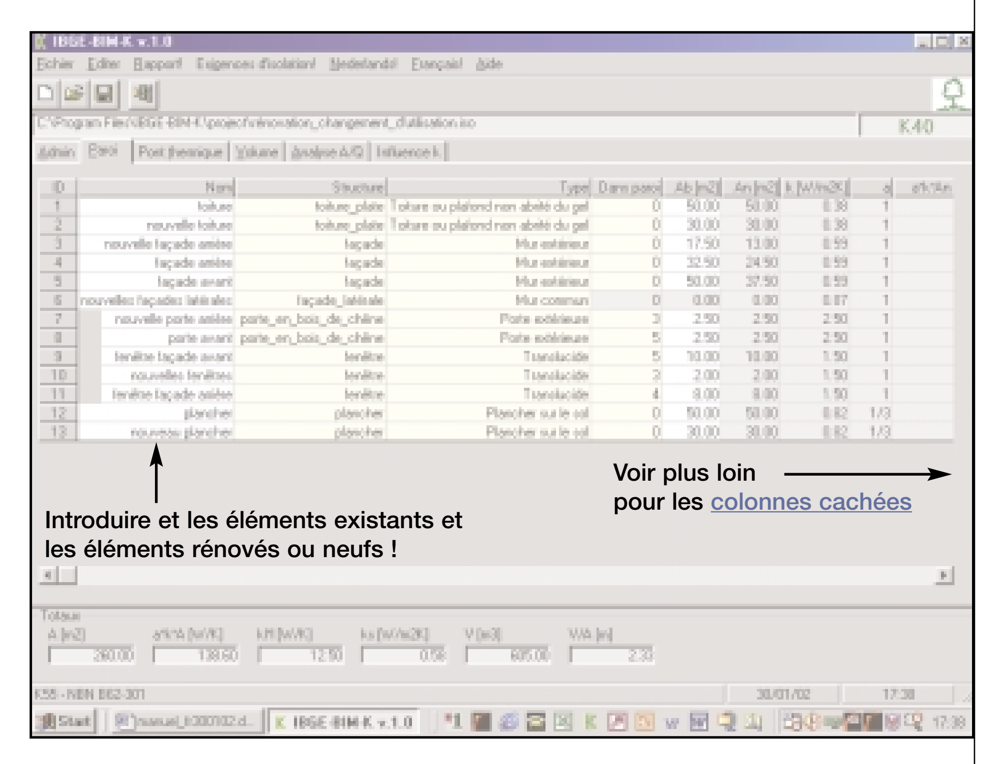


Figure 23

Indication des éléments de bâtiment rénovés

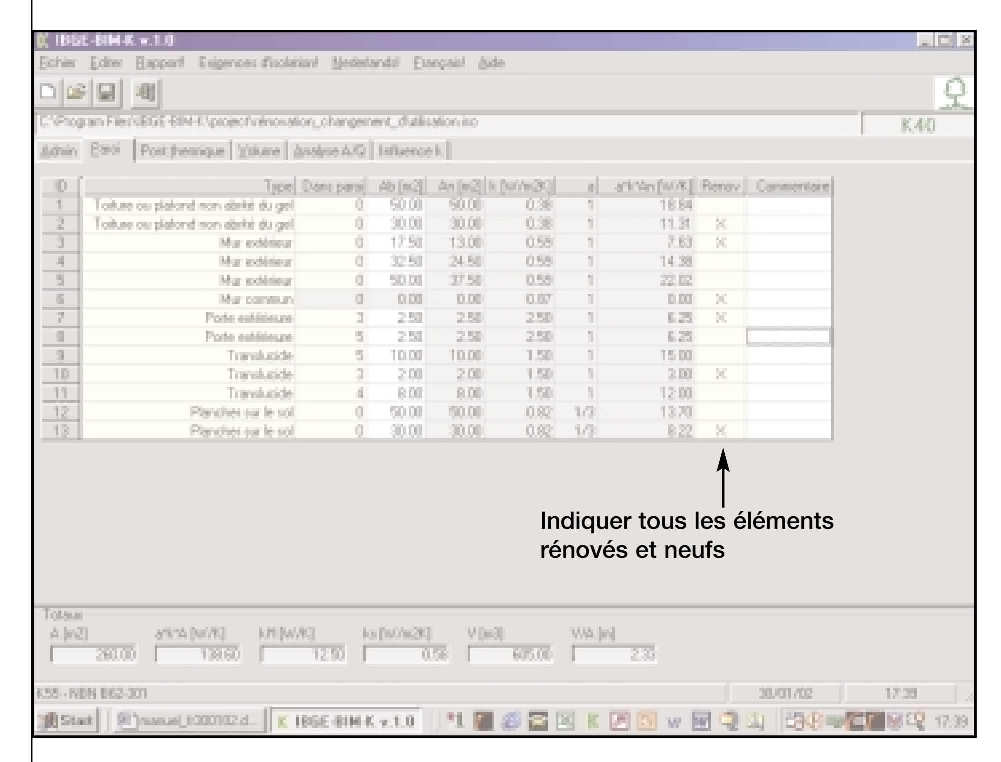


Figure 24

Exemple 5: Rénovation d'un entrepôt - Evaluation du niveau K avant la rénovation

(le projet complet se trouve dans: Fichier, Ouvrir Projet > dépôt_avant_rénovation.iso)
Pour une explication complète de la création d'un nouveau projet, voir aussi exemples précédents!

Il s'agit à nouveau d'un projet avec changement d'utilisation. Un dépôt est transformé pour en faire une habitation. Dans ce cas, le règlement en matière d'isolation exige que l'on fasse une évaluation des qualités thermiques du bâtiment existant. En utilisant les neuf bases de données avec les parois-type, le concepteur peut évaluer rapidement et efficacement le niveau de l'isolation thermique globale.

L'utilisation des bases de données avec les parois-type

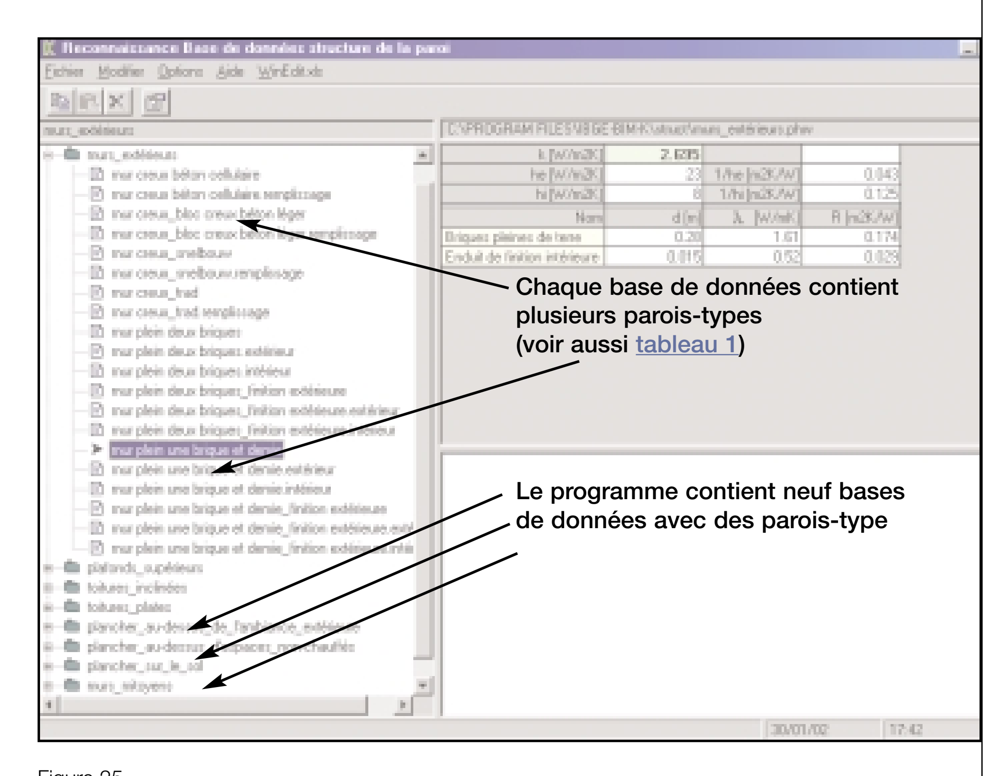


Figure 25

Indication des données des parois

En double-cliquant sur le type de paroi, la paroi en question est intégrée dans la fiche de paroi. A partir de ce moment, une copie du type de paroi figure dans le fichier projet. Les matériaux ou épaisseurs peuvent y être modifiés sans problème.

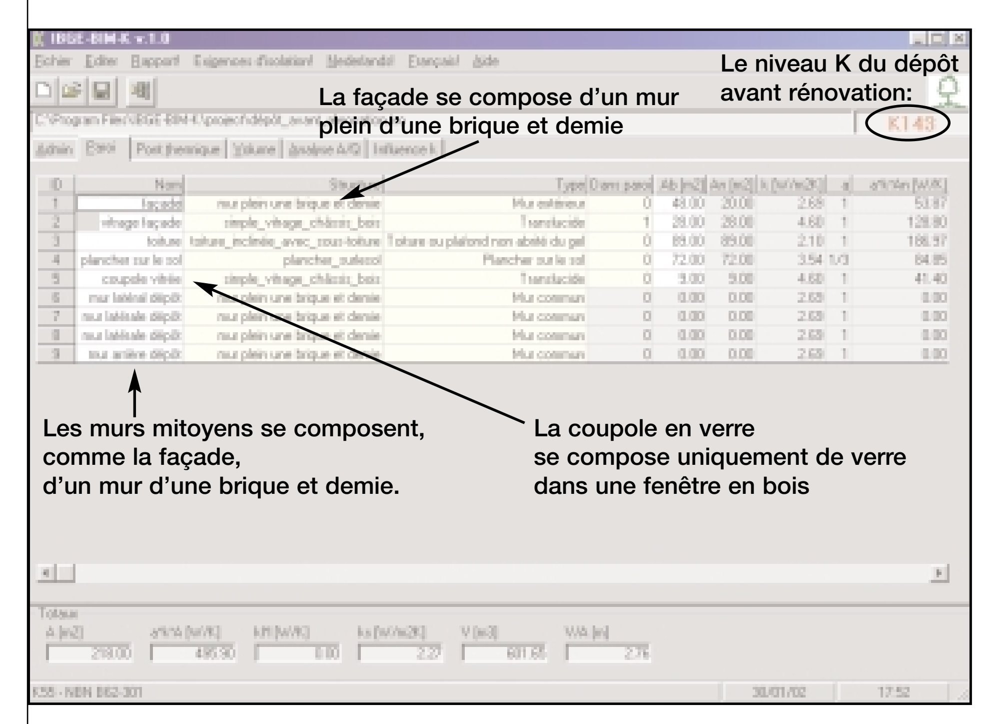


Figure 26

Exemple 6: Rénovation d’un entrepôt - Evaluation du niveau K après la rénovation

Utilisation des bases de données avec les parois-type

Hormis les parois existantes non isolées, les bases de données contiennent également des parois isolées rénovées (voir tableau 1). Introduire une référence.

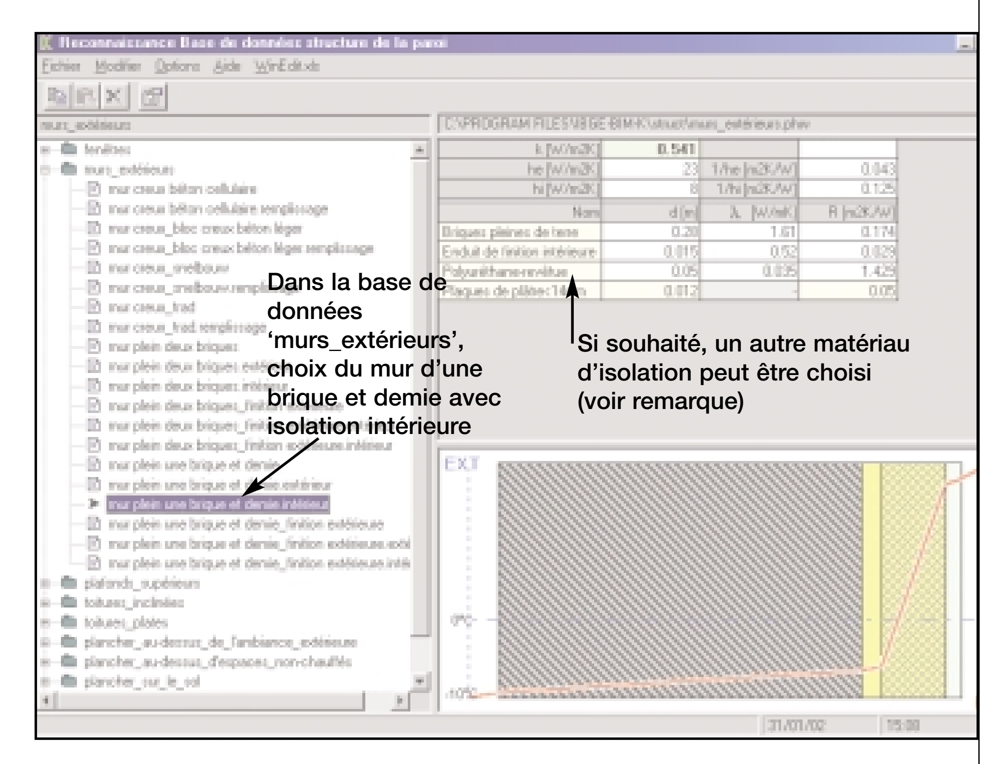


Figure 27

Indication des données des parois

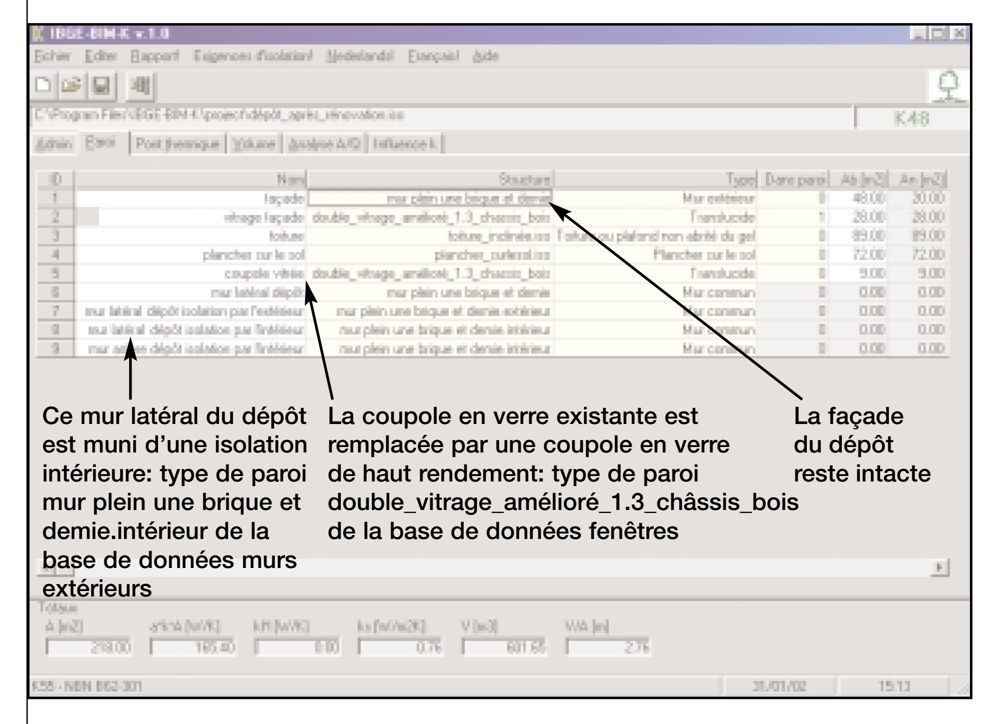


Figure 28

Indication des éléments de bâtiment rénovés

Pour les projets avec changement d'utilisation, il est important d'indiquer les éléments rénovés et/ou transformés: les critères d'isolation dépendent en effet de l'ampleur de la rénovation/transformation.

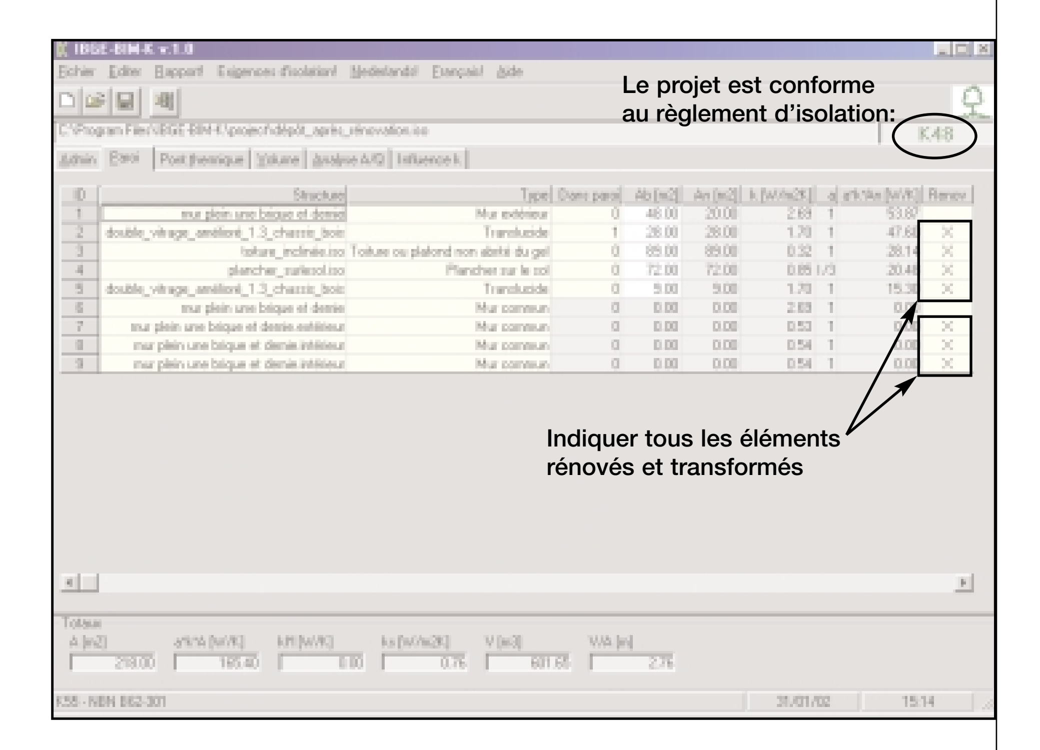


Figure 29

Annexes

Annexe 1: Le format des fichiers projet

Le format de fichier est identique à celui des fichiers "INI" de Windows: d'abord un titre entre crochets, puis les variables avec un codage du côté gauche et la valeur après un signe =.

Il est déconseillé de modifier ce fichier manuellement, mais pour être complets, nous vous expliquons le format du fichier ci-dessous.

Le fichier projets (base de données) est divisé en plusieurs sections:

[GENERAL]	Section générale
[ADMIN]	Section avec les données administratives
[WALL]	Section avec les données des parois
[THERMALBRIDGE]	Section avec les données des ponts thermiques
[VOLUME]	Section avec les données du volume
[Sn]	Section avec les données de la structure, par exemple [S1]
[n]	Section avec les définitions des matériaux, par exemple [1]
[Gn]	Section avec les définitions des groupes de matériaux, par exemple [G1]

La section [GENERAL]

[GENERAL]

DBNAME=	Le nom de la base de données doit être le même que celui du fichier
DATE=	Date à laquelle la base de données est créée
COMMENT=	Commentaire
CREATEDBY=	Nom de l'auteur

La section [ADMIN]

[ADMIN]

PType=	Genre du projet, par exemple “Transformation habitation Bruxelles”
Type=	Genre du Bâtiment
Situation=	Situation du Bâtiment
City=	Adresse du Bâtiment ...
Street=	...
Nr=	...
Kad=	“Cadastre”
Aname=	Nom de l’architecte
Aaddress=	Adresse de l’architecte
Cname=	Nom du maître d’ouvrage
Caddress=	Adresse du maître d’ouvrage

La section [WALL]

[WALL]

1=S1,M1,10*2,0,Facade1,white

2=S2,OB,1*2,1,Door1,blue

3=S3,OD,2*1.5,1,Window1,

4=S1,OB,10,0,d2,

5=S1,M2,20,0,F2,

Les données des parois sont définies les unes après les autres. Pour chaque paroi, les données sont les suivantes:

Référence à la section de la structure ID, par exemple S1,
Type de paroi, par exemple “M1”, voir aussi Parois-type
Superficie brute [m^2] (Ab),
Numéro de paroi ID dans laquelle se situe cette paroi (Dans Paroi),
Nom de la paroi,
Commentaire.

Les données des parois sont séparées par des virgules.
Toutes les données sont requises, à l’exception du commentaire. Si aucun commentaire n’est ajouté, il faut mettre une virgule à la fin de la ligne, après la dernière donnée!

La section [THERMALBRIDGE]

[THERMALBRIDGE]

1=kb1,1.000,12.000

2=kb2,1.200,10.000

Les données des ponts thermiques sont définies les unes après les autres. Pour chaque pont thermique, les données suivantes sont nécessaires:

Nom du pont thermique,
Valeur k linéaire [W/mK] (kl),
Longueur [m] (l)

La section [VOLUME]

[VOLUME]

1=Living,1.000,2.000,5.000,7.000

2=Hall,0.500,2.000,5.000,10.000

Les volumes sont définis les uns après les autres. Pour chaque volume, les données suivantes sont nécessaires:

Nom du volume,
Facteur pondéral [-] (f),
Côté “a” [m]
Côté “b” [m]
Côté “c” [m]

Le volume est calculé selon la formule: V=f.a.b.c

La section structure [Sn]

[S1]

NE=double-glass	Nom de la construction. Dans une seule langue (FR)!
HI=8.0	hi [W/m^{2}K]
HE=23.0	he [W/m^{2}K]
LY=7,0.1,8,0.012,7,0.004	Description des couches

Les couches sont définies par ordre d'apparition dans la structure. Les données de couches suivantes sont requises (séparées par des virgules) (LY):

Numéro de section du matériau, par exemple [7],
Epaisseur du matériau [m]
Les couches doivent être définies de l'extérieur vers l'intérieur!

Si les variables "LY" ne sont pas définies, il faut ajouter la variable "KK" à cette section, qui définit directement la valeur k [W/m^{2}K], par exemple:

[S2]
NE=double-glass
HI=8.0
HE=23.0
KK=1.2

La section matériau [n]

[410]

GROUP=G43	Nom du groupe de matériaux (voir aussi section du groupe de matériaux)
NE=Concrete_2000	Nom en anglais
NN=Beton_2000	Nom en néerlandais
NF=Béton_2000	Nom en français
ND=	Nom en allemand
LA=1.4	Conductivité thermique [W/mK]
PA=37	Numéro du patron utilisé dans les figures [-]
RED=	Résistance thermique fixée dans le format suivant: D1,R1,D2,R2,...Dn,Rn Où, Dn [m] - épaisseur, Rn [m^{2}K/W] - résistance thermique Lorsque ce paramètre est défini, les paramètres LA et RE ne sont pas pris en considération!
RE=	Résistance thermique [m^{2}K/W]
DI=	Epaisseur de la couche [m]

Chaque matériau doit faire partie d'un GROUPE, de sorte que le nom du groupe de matériaux doit toujours exister!

La section groupe de matériaux [Gn]

[G83]

NE=PHYS insulation	Nom en anglais
NN=PHYS isolatie	Nom en néerlandais
NF=PHYS isolation	Nom en français
ND=PHYS Dämmung	Nom en allemand

La taille maximale d'un fichier de base de données est de 64 Kb. Cette restriction est nécessaire pour limiter le temps de chargement de la base de données.

Annexe 2: Modifier les critères d'isolation lors d'un changement de législation

Les critères qui datent du développement du programme font partie du programme contenu dans le fichier NBNB62.ISS. Normalement, il n'est pas nécessaire de modifier manuellement ce fichier mais pour être complets, nous vous expliquons le format du fichier ci-dessous.

Le format du fichier est identique à celui des fichiers "INI" de Windows: d'abord un titre entre crochets, puis les variables avec un codage du côté gauche et la valeur après un signe =.

[NewBuildingBNL] titre
NN=Nieuwbouw woning Brussel NL
NE=New house Brussels NL
NF=Nouvelle construction - maison Bruxelles NL

FORM=ISO1N	formulaire ID à remplir
KPEIL=055	niveau d'isolation requis
KMAXM1=0.60	valeurs kmax requises
KMAXM2=0.90	...
KMAXM3=0.90	...
KMAXM4=0.90	...
KMAXD1=0.60	...
KMAXD2=0.60	...
KMAXV1=0.60	...
KMAXV2=0.60	...
KMAXV3=0.90	...
KMAXV4=1.20	...
KMAXOD=3.50	...
KMAXCO=1.00	...

Où,

OD -	Translucide
OB -	Porte extérieure
M1 -	Mur extérieur
D1 -	Toit ou plafond non protégé du gel
D2 -	Plafond protégé du gel (pas en Wallonie)
V1 -	Plancher ambiance extérieure
V2 -	Plancher non protégé du gel
V3 -	Plancher protégé du gel
V4 -	Plancher sur sol
M2 -	Mur extérieur sur sol
M3 -	Mur intérieur non protégé du gel
M4 -	Mur intérieur protégé du gel
CO -	Mur mitoyen

Annexe 3: Motifs et textures

Les couleurs peuvent changer selon le moniteur et le display driver.

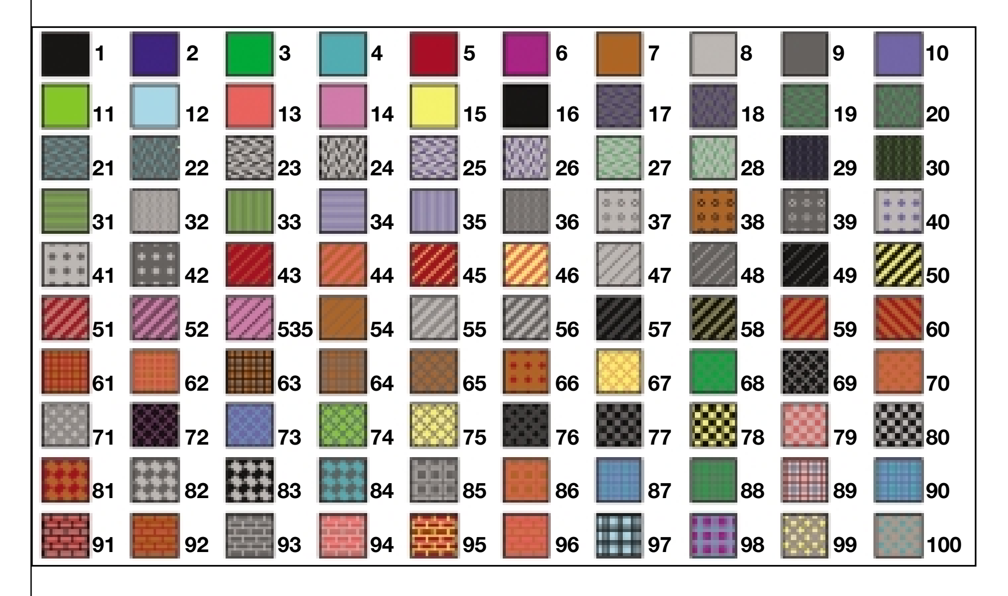


Figure 30

Annexe 4: Facteur pondéral

Facteur pondéral défini au moyen de la figure ci-dessous.

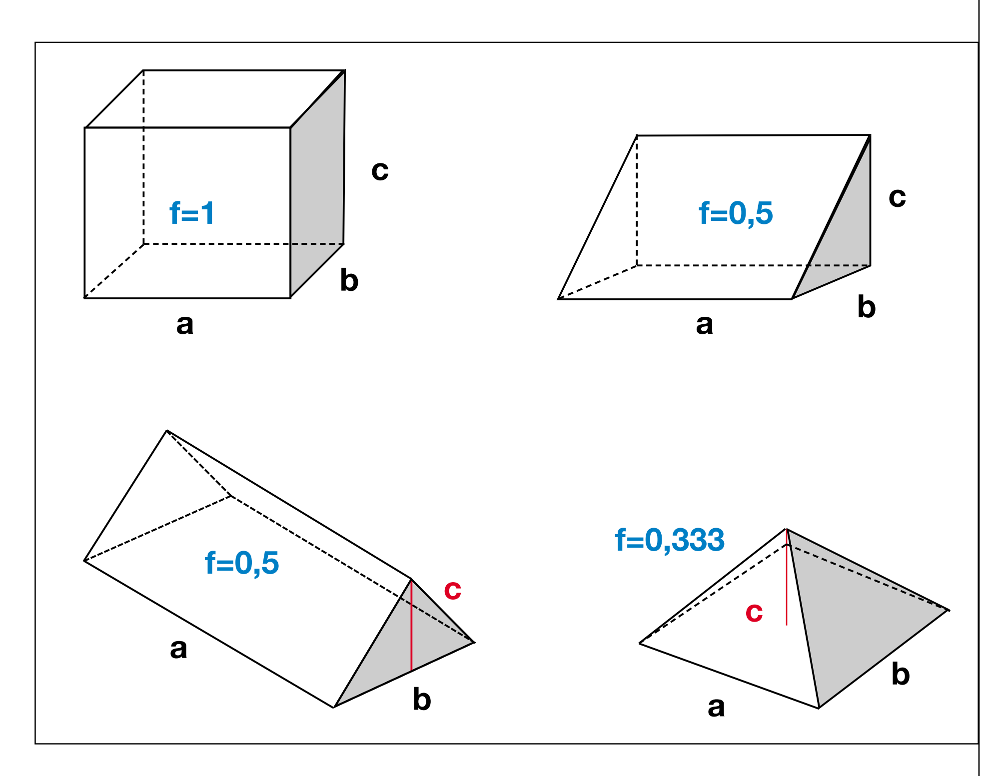


Figure 31